

А. Д

**РСТ**

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
Международное бюро



МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

<b>(51) Международная классификация изобретения<sup>6</sup>:</b> B60G 17/08, F16F 9/48	<b>A1</b>	<b>(11) Номер международной публикации:</b> WO 00/06402 <b>(43) Дата международной публикации:</b> 10 февраля 2000 (10.02.00)
<b>(21) Номер международной заявки:</b> РСТ/RU98/00420 <b>(22) Дата международной подачи:</b> 17 декабря 1998 (17.12.98) <b>(30) Данные о приоритете:</b> 98114638 27 июля 1998 (27.07.98) RU <b>(71)(72) Заявители и изобретатели:</b> ТЕРНОВСКИЙ Евгений Иванович [RU/RU]; 456787 Озёрск, Челябинская обл., пр. Карла Маркса, д. 24, кв. 41 (RU) [TERNOVSKY, Evgeny Ivanovich, Ozersk (RU)] ТУРОВ Владимир Григорьевич [RU/RU]; 456787 Озёрск, Челябинская обл., ул. Держинского, д. 56, кв. 179 (RU) [TUROV, Vladimir Grigorievich, Ozersk (RU)]		<b>(74) Агент:</b> ТЕРНОВСКИЙ Евгений Иванович ; 456787 Озёрск, Челябинская обл., пр. Карла Маркса, д. 24, кв. 41 (RU) [TERNOVSKY, Evgeny Ivanovich, Ozersk (RU)]. <b>(81) Указанные государства:</b> AU, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, EE, HU, IL, IS, JP, KR, KZ, LT, LV, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, TR, UA, US, UZ, европейский патент (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). <b>Опубликована</b> С отчётом о международном поиске. С изменённой формулой изобретения.

**(54) Title:** METHOD FOR ADJUSTING THE RESISTANCE OF A HYDRAULIC DAMPER, DEVICE FOR REALISING THE SAME AND VARIANTS

**(54) Название изобретения:** СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ДЕМПФЕРА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ (ВАРИАНТЫ)

**(57) Abstract**

The present invention can be used in the suspension of vehicles for automatically modifying the resistance characteristics of a damper according to the amplitude of the defects on a road layout. This method involves modifying the flow section of a channel connecting the chambers of the damper according to the pressure difference between said chambers, wherein the movement of the damper piston is converted into a displacement of a damper part that influences the dimensions of the flow section of said channel. This method can be realised using various types of dampers, e.g. using a mobile flap mounted on the piston and co-operating with an helical guide or using a mobile bearing co-operating with a helical guide and connected to the piston through another helical guide.

Изобретение предназначено для использования в подвеске транспортного средства и решает задачу автоматического изменения характеристики сопротивления демпфера в зависимости от амплитуды неровностей дорожного покрытия.

Способ заключается в том, что изменяют проходное сечение канала, связывающего полости демпфера в зависимости от разницы давлений между ними посредством преобразования движения поршня демпфера в перемещение детали демпфера, влияющей на величину проходного сечения канала. Способ может быть осуществлен с помощью различных вариантов исполнения демпферов с использованием подвижной заслонки, установленной на поршне и взаимодействующей винтообразной направляющей, или подвижной опоры, взаимодействующей с винтообразной направляющей и связанной посредством другой винтообразной направляющей с поршнем.

### ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AL	Албания	GE	Грузия	MR	Мавритания
AM	Армения	GH	Гана	MW	Малави
AT	Австрия	GN	Гвинея	MX	Мексика
AU	Австралия	GR	Греция	NE	Нигер
AZ	Азербайджан	HU	Венгрия	NL	Нидерланды
BA	Босния и Герцеговина	IE	Ирландия	NO	Норвегия
BB	Барбадос	IL	Израиль	NZ	Новая Зеландия
BE	Бельгия	IS	Исландия	PL	Польша
BF	Буркина-Фасо	IT	Италия	PT	Португалия
BG	Болгария	JP	Япония	RO	Румыния
BJ	Бенин	KE	Кения	RU	Российская Федерация
BR	Бразилия	KG	Киргизстан	SD	Судан
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SE	Швеция
CA	Канада	KR	Республика Корея	SG	Сингапур
CF	Центрально-Африканская Республика	KZ	Казахстан	SI	Словения
CG	Конго	LC	Сент-Люсия	SK	Словакия
CH	Швейцария	LI	Лихтенштейн	SN	Сенегал
CI	Кот-д'Ивуар	LK	Шри-Ланка	SZ	Свазиленд
CM	Камерун	LR	Либерия	TD	Чад
CN	Китай	LS	Лесото	TG	Того
CU	Куба	LT	Литва	TJ	Таджикистан
CZ	Чешская Республика	LU	Люксембург	TM	Туркменистан
DE	Германия	LV	Латвия	TR	Турция
DK	Дания	MC	Монако	TT	Тринидад и Тобаго
EE	Эстония	MD	Республика Молдова	UA	Украина
ES	Испания	MG	Мадагаскар	UG	Уганда
FI	Финляндия	MK	Бывшая югославская Республика Македония	US	Соединенные Штаты Америки
FR	Франция	ML	Мали	UZ	Узбекистан
GA	Габон	MN	Монголия	VN	Вьетнам
GB	Великобритания			YU	Югославия
				ZW	Зимбабве

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

### НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера и устройство для его осуществления (варианты).

### ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к области транспортного машиностроения, а более точно к способу регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, устанавливаемого в подвеску транспортного средства, а также к устройству для осуществления этого способа. Наиболее успешно настоящее изобретение может быть использовано в подвесках колесных транспортных средств. Кроме того, оно может быть использовано в подвесках снегоходов или транспортных средств на гусеничном ходу, а также в шасси летательных аппаратов.

### УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Для эффективного предотвращения развития резонансных явлений во время вынужденных колебаний поддрессоренной и неподдрессоренной масс и обеспечения эффективного затухания колебаний этих масс в подвеску транспортного средства включают гидравлический демпфер. Демпфер преобразует кинетическую энергию поддрессоренной и неподдрессоренной масс, которую они

приобретают во время вертикальных колебаний, и излишек потенциальной энергии, который запасается в упругом элементе подвески, в тепловую энергию и рассеивает ее в окружающую среду. Полость демпфера разделена по меньшей мере на две камеры. Объем одной из этих камер, камеры сжатия (растяжения), уменьшается, а объем другой, камеры растяжения (сжатия), увеличивается из-за перемещения разделяющего их поршня во время поступательного (возвратного) движения этого поршня в рабочем цилиндре демпфера. В результате изменения объема в камере сжатия (растяжения) образуется избыточное по отношению к другим полостям демпфера давление. Под действием избыточного давления рабочая жидкость перетекает через канал сжатия (растяжения), который во время поступательного (возвратного) движения поршня связывает камеру сжатия (растяжения) с другими полостями демпфера. Действие избыточного давления рабочей жидкости на детали демпфера, через которые демпфер взаимодействует с поддрессоренной и недрессоренной массами транспортного средства, создает силу сопротивления демпфера. На совершение работы по преодолению силы сопротивления демпфера расходуется механическая энергия, затрачиваемая на перемещение поршня. Абсолютная величина силы сопротивления демпфера имеет обратную зависимость от величины проходного сечения канала сжатия (растяжения) и прямую зависимость от скорости изменения объема полостей демпфера и, соответственно, от скорости движения поршня. Зависимость силы сопротивления демпфера от скорости движения его поршня называется характеристикой сопротивления демпфера. Характеристика сопротивления демпфера, имеющая в рабочем диапазоне скоростей движения поршня большие значения абсолютной величины силы сопротивления, называется жесткой. Характеристика сопротивления демпфера, имеющая в рабочем диапазоне скоростей движения поршня малые значения абсолютной величины силы сопротивления, называется мягкой.

Для уменьшения амплитуды колебаний поддрессоренной массы и уменьшения силы, действующей на поддрессоренную массу, необходимо увеличивать абсолютную величину силы сопротивления



демпфера во время затухания колебаний поддрессоренной массы и во время действия на транспортное средство внешних возмущений (неровностей дороги). частота следования которых приблизительно совпадает с собственной циклической частотой свободных колебаний поддрессоренной массы.

Для уменьшения амплитуды колебаний поддрессоренной массы и уменьшения силы, действующей на поддрессоренную массу, необходимо уменьшать абсолютную величину силы сопротивления демпфера во время действия на транспортное средство внешних возмущений, частота следования которых больше собственной циклической частоты свободных колебаний поддрессоренной массы.

Выполнение указанных требований осуществляют путем регулирования силы сопротивления, создаваемой демпфером.

Из выложенной заявки Германии DE 41 39 746 A1 известен способ регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера. Этот способ основан на различии скоростей движения поршня демпфера и, соответственно, различии величин образующегося в камере сжатия (растяжения) избыточного давления рабочей жидкости, характерных для высокочастотных вынужденных колебаний поддрессоренной массы и свободных колебаний поддрессоренной массы. Способ заключается в том, что изменяют проходное сечение канала сжатия (растяжения) в прямой зависимости от величины избыточного давления в камере сжатия (растяжения). При этом текущее значение проходного сечения канала сжатия (растяжения) складывается из сечения постоянного дросселя, который постоянно связывает камеру сжатия (растяжения) с другими полостями демпфера, и текущего сечения щели клапана сжатия (растяжения). В случае отсутствия постоянного дросселя, текущее значение проходного сечения канала сжатия (растяжения) равно текущему сечению щели клапана сжатия (растяжения). Изменение сечения канала сжатия (растяжения) обеспечивают тем, что силу, с которой избыточное давление действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий

линейный размер щели клапана. уравнивают противоположно направленной силой упругости упругого элемента этого клапана. Подвижным элементом клапана может быть любой конструктивный элемент, который перекрывает выходное отверстие канала, подводящего рабочую жидкость. Таким элементом может быть, например, тарелка, шарик или плунжер.

Устройство для осуществления описанного способа также известно из выложенной заявки Германии DE 41 39 746 A1. Это устройство представляет собой гидравлический демпфер, имеющий камеры сжатия и растяжения, образованные в результате разделения полости демпфера поршнем, который закреплен на конце штока. Поршень состоит по меньшей мере из двух элементов. Канал сжатия (растяжения) состоит из постоянного дросселя и клапана сжатия (растяжения). Постоянный дроссель расположен в теле поршня и постоянно связывает камеры сжатия и растяжения. Постоянный дроссель может отсутствовать. В этом случае канал сжатия (растяжения) включает в себя только клапан сжатия (растяжения). Клапан сжатия (растяжения) включает в себя:

- а) подводящий канал, который выполнен в теле поршня и имеет по меньшей мере одно входное отверстие, расположенное со стороны камеры сжатия (растяжения), и по меньшей мере одно выходное отверстие, расположенное со стороны камеры растяжения (сжатия);
- б) тарелку, которая перекрывает выходное отверстие подводящего канала со стороны камеры растяжения (сжатия);
- в) упругий элемент, действие силы упругости которого на тарелку направлено в сторону поршня;
- г) опору упругого элемента, которая фиксирует положение противоположного поршню конца упругого элемента вдоль продольной оси демпфера относительно седла клапана.

Тарелка клапана сжатия (растяжения) и его упругий элемент могут быть конструктивно совмещены в одном элементе, в котором сила упругости возникает при его изгибе относительно плоскости сопряжения этого элемента с седлом клапана.

При избыточном давлении рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения), сила действия которого на тарелку клапана сжатия (растяжения) меньше силы упругости упругого элемента этого клапана, действующей на тарелку в отсутствии избыточного давления в камере сжатия (растяжения), выходное отверстие подводящего канала клапана сжатия (растяжения) перекрыто тарелкой и проходное сечение канала сжатия (растяжения) равно сечению постоянного дросселя или, в случае отсутствия постоянного дросселя, отсутствует. При увеличении избыточного давления тарелка открывает выходное отверстие подводящего канала клапана сжатия (растяжения) и проходное сечение канала сжатия (растяжения) увеличивается в прямой зависимости от величины избыточного давления до максимального значения, которое равно сумме сечения постоянного дросселя с сечением подводящего канала клапана сжатия (растяжения) или равно сечению подводящего канала клапана сжатия (растяжения) в случае отсутствия постоянного дросселя.

Известный способ не позволяет в достаточной степени регулировать силу сопротивления демпфера из-за отсутствия различия между скоростями хода поршня при колебаниях большой амплитуды с частотой приблизительно равной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы и при колебаниях малой и средней амплитуды с частотой, которая в несколько раз больше собственной циклической частоты свободных колебаний подрессоренной массы.

Поэтому для значительного уменьшения амплитуды колебаний подрессоренной массы и уменьшения силы, действующей на подрессоренную массу, во время воздействия на транспортное средство внешних возмущений, частота следования которых приблизительно совпадает с собственной циклической частотой

свободных колебаний поддрессоренной массы, демпфер должен иметь достаточно жесткую характеристику сопротивления. Однако во втором случае такой демпфер вызывает увеличение амплитуды колебаний поддрессоренной массы и увеличение силы, действующей на нее, по сравнению с демпфером, который имеет мягкую характеристику сопротивления.

Для уменьшения амплитуды колебаний поддрессоренной массы и уменьшения силы, действующей на поддрессоренную массу, во время действия на транспортное средство внешних возмущений, частота следования которых в несколько раз больше собственной циклической частоты свободных колебаний поддрессоренной массы, демпфер должен иметь достаточно мягкую характеристику сопротивления. Однако в первом случае такой демпфер рассеивает недостаточное количество энергии и вызывает увеличение амплитуды колебаний поддрессоренной массы и увеличение силы, действующей на нее, по сравнению с демпфером, который имеет жесткую характеристику сопротивления.

#### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение решает задачу автоматического изменения характеристики сопротивления демпфера в зависимости от амплитуды внешнего возмущения (автоматического адаптирования демпфера к характеру дорожного покрытия), которое позволяет достичь:

- а) уменьшения силы, действующей на поддрессоренную массу, и уменьшения амплитуды ее колебаний во время действия на транспортное средство внешних возмущений, частота следования которых по меньшей мере в два раза больше собственной циклической частоты свободных колебаний поддрессоренной массы, по сравнению с демпфером, в котором используется известный способ регулирования силы

сопротивления и который имеет жесткую характеристику сопротивления;

б) уменьшения силы, действующей на поддрессоренную массу, и уменьшения амплитуды ее колебаний во время действия на транспортное средство внешних возмущений, частота следования которых приблизительно совпадает с собственной циклической частоты свободных колебаний поддрессоренной массы, по сравнению с демпфером, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет мягкую характеристику сопротивления.

Технический результат от использования каждого из вариантов настоящего изобретения выражается в:

а) уменьшении силы, действующей на поддрессоренную массу, и уменьшении амплитуды ее колебаний во время действия на транспортное средство внешних возмущений, частота следования которых по меньшей мере в два раза больше собственной циклической частоты свободных колебаний поддрессоренной массы, по сравнению с демпфером, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет жесткую характеристику сопротивления;

б) уменьшении силы, действующей на поддрессоренную массу, и уменьшении амплитуды ее колебаний во время действия на транспортное средство внешних возмущений, частота следования которых приблизительно совпадает с собственной циклической частотой свободных колебаний поддрессоренной массы по сравнению с демпфером, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет мягкую характеристику сопротивления;

в) уменьшении силы, действующей на поддрессоренную массу, и уменьшении амплитуды ее колебаний при действии на транспортное средство однократного внешнего возмущения.

Предлагаемый способ регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, включает в себя регулирование, которое осуществляется в известном способе, и дополнительное регулирование в зависимости от текущего положения поршня в рабочем цилиндре демпфера, за счет которого и осуществляется автоматическое адаптирование демпфера к характеру дорожного покрытия.

Предлагаемый способ заключается в том, что, как и в известном способе, изменяют проходное сечение канала сжатия (растяжения) в прямой зависимости от величины избыточного давления в камере сжатия (растяжения). Соответствие величины сечения канала сжатия (растяжения) текущей величине избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения) обеспечивают тем, что силу, с которой избыточное давление действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели клапана, уравнивают противоположно направленной силой упругости упругого элемента этого клапана.

Предлагаемый способ имеет следующие отличия от известного способа. Для осуществления дополнительного регулирования обеспечивают управляемое перемещение по меньшей мере одной детали демпфера, положение которой относительно другой детали демпфера влияет на величину проходного сечения канала сжатия (растяжения). Поступательное (возвратное) движение поршня в рабочем цилиндре демпфера преобразуют в изменение положения этих деталей относительно друг друга. При этом каждому положению поршня в рабочем цилиндре ставят в соответствие положение этих деталей относительно друг друга, а каждому такому положению деталей ставят в соответствие величину проходного сечения канала сжатия (растяжения), которая соответствует постоянной величине избыточного давления.

Предлагаемый способ имеет семь нижеперечисленных основных вариантов исполнения, а также производные варианты исполнения, представляющие собой различные сочетания основных вариантов.

Вариант 1. Поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в поворот детали демпфера, перекрывающей постоянный дроссель, относительно детали демпфера, в которой выполнено отверстие постоянного дросселя. Каждому углу поворота этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину перекрытия отверстия постоянного дросселя подвижной деталью, и, соответственно, проходное сечение постоянного дросселя.

Вариант 2. Поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение детали демпфера, перекрывающей постоянный дроссель, относительно детали демпфера, в которой выполнено отверстие постоянного дросселя. Каждому положению этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину перекрытия отверстия постоянного дросселя подвижной деталью, и, соответственно, проходное сечение постоянного дросселя.

Вариант 3. Поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в поворот детали демпфера, перекрывающей подводящий канал клапана сжатия (растяжения), относительно детали демпфера, в которой выполнено отверстие этого подводящего канала. Каждому углу поворота этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину перекрытия отверстия подводящего канала подвижной деталью, и, соответственно, проходное сечение подводящего канала клапана сжатия (растяжения).

Вариант 4. Поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение детали демпфера, перекрывающей подводящий канал клапана сжатия (растяжения), относительно детали демпфера, в которой выполнено отверстие этого подводящего канала. Каждому положению этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину перекрытия отверстия подводящего канала подвижной деталью, и, соответственно, проходное сечение подводящего канала клапана сжатия (растяжения).

Вариант 5. Поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в поворот детали демпфера относительно другой детали демпфера, которая вместе с первой деталью образует седло клапана сжатия (растяжения). Каждому углу поворота этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину площади, ограниченной седлом клапана сжатия (растяжения), и силу, с которой избыточное давление рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения) действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана, и следовательно ставят в соответствие величину сечения щели клапана сжатия (растяжения), соответствующую постоянной величине избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения).

Вариант 6. Поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение детали демпфера относительно другой детали демпфера, которая вместе с первой деталью образует седло клапана сжатия (растяжения). Каждому положению этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину площади, ограниченной седлом клапана сжатия (растяжения), и силу, с которой избыточное давление рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения) действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана, и следовательно ставят в соответствие величину сечения щели клапана сжатия (растяжения), соответствующую постоянной величине избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения).

Вариант 7. Поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) относительно седла этого клапана. Каждому положению опоры относительно седла ставят в соответствие величину упругой деформации упругого элемента клапана сжатия (растяжения) и силу упругости, с которой упругий элемент действует на подвижный элемент клапана, текущее положение которого определяет текущий линейный размер



щели этого клапана. Таким образом каждому положению опоры относительно седла клапана сжатия (растяжения) ставят в соответствие величину сечения щели этого клапана, соответствующую постоянной величине избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения).

Устройство для осуществления первого и третьего основных вариантов исполнения предлагаемого способа представляет собой гидравлический демпфер, который имеет камеры сжатия и растяжения, образованные в результате разделения полости демпфера поршнем. Поршень закреплен на конце штока и состоит по меньшей мере из двух элементов. При поступательном (возвратном) движении поршня в рабочем цилиндре демпфера переток рабочей жидкости из камеры сжатия (растяжения) в камеру растяжения (сжатия) происходит через канал сжатия (растяжения), который включает в себя по меньшей мере клапан сжатия (растяжения). Клапан сжатия (растяжения) имеет:

- а) подводящий канал, который выполнен в теле поршня и имеет по меньшей мере одно входное отверстие, расположенное со стороны камеры сжатия (растяжения), и по меньшей мере одно выходное отверстие, расположенное со стороны камеры растяжения (сжатия);
- б) тарелку, которая перекрывает выходное отверстие подводящего канала со стороны камеры растяжения (сжатия);
- в) упругий элемент, действие силы упругости которого на тарелку направлено в сторону поршня.

Предлагаемое устройство имеет нижеперечисленные отличия от известного устройства, предназначенного для осуществления известного способа.

По меньшей мере два элемента поршня имеют возможность раздельного поворота вокруг продольной оси рабочего цилиндра демпфера. Устройство имеет соосный со штоком демпфера

цилиндрический конструктивный элемент. На участке поверхности этого элемента, совпадающем с ходом поршня, выполнены по меньшей мере две продольные направляющие. По меньшей мере одна из этих направляющих выполнена винтообразной. В каждой точке хода поршня центральный угол между этими направляющими задает угол поворота первого элемента поршня относительно второго элемента поршня. На боковой поверхности как первого, так и второго элементов поршня, обращенной к цилиндрическому конструктивному элементу, расположен по меньшей мере один конструктивный элемент, через который первый элемент поршня взаимодействует с одной из направляющих цилиндрического конструктивного элемента, а второй элемент поршня взаимодействует с другой направляющей цилиндрического конструктивного элемента. Таким конструктивным элементом может быть любой элемент, который передает усилие, возникающее в пятне его контакта с направляющей, на элемент поршня. Этот конструктивный элемент может быть выполнен, например, в виде выступа на боковой поверхности элемента поршня или в виде шара, имеющего гнездо на боковой поверхности элемента поршня. По меньшей мере два отверстия, одно из которых выполнено в первом элементе поршня, а другое выполнено во втором элементе поршня, образуют сквозной канал в теле поршня. В положении поршня, соответствующем минимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения), проходное сечение сквозного канала, образованного отверстиями первого и второго элементов поршня, по большей мере меньше проходного сечения этого же сквозного канала в положении поршня, соответствующем максимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения).

Предлагаемое устройство может иметь два варианта исполнения, отличающиеся тем, что:

- а) направляющие, с которыми взаимодействуют элементы поршня, выполнены на внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера;

б) шток демпфера выполнен полым, направляющие, с которыми взаимодействуют элементы поршня, выполнены на внешней поверхности штока, который закреплен на дне камеры сжатия и который при поступательном движении поршня вдвигается в полость штока.

Устройство для осуществления третьего и пятого основных вариантов исполнения предлагаемого способа имеет нижеперечисленные отличия от устройства, предназначенного для осуществления первого и третьего основных вариантов исполнения предлагаемого способа.

Поршень демпфера имеет третий элемент, который аналогичен первым двум элементам и расположен со стороны камеры сжатия или камеры растяжения. На поверхности цилиндрического конструктивного элемента выполнена дополнительная направляющая, аналогичная другим направляющим. С дополнительной направляющей взаимодействует третий элемент поршня. В каждой точке хода поршня центральный угол между этой направляющей и направляющей, взаимодействующей с элементом поршня, расположенным в середине поршня, задает угол поворота этих элементов поршня относительно друг друга. Подводящий канал клапана сжатия (растяжения) образован по меньшей мере тремя отверстиями. Каждое из этих отверстий выполнено в одном из трех элементов поршня. Все эти отверстия имеют форму сектора кольца с центром на продольной оси рабочего цилиндра демпфера и имеют одинаковые внешние и внутренние радиусы. Радиальная сторона отверстия подводящего канала клапана сжатия (растяжения), выполненного в элементе поршня, расположенном в середине поршня, которая во время уменьшения проходного сечения этого подводящего канала сближается с радиальной стороной выходного отверстия этого же подводящего канала, ограничена выступом элемента поршня. Этот выступ имеет форму сектора кольца с центром на продольной оси рабочего цилиндра демпфера и выступает сквозь выходное отверстие подводящего канала клапана сжатия (растяжения). Этот выступ вместе с поверхностью элемента поршня, которая ограничивает выходное

отверстие со стороны камеры растяжения (сжатия), образует седло клапана сжатия (растяжения). В каждой точке хода поршня проходное сечение, образованное входным отверстием подводящего канала клапана сжатия (растяжения) и отверстием этого же подводящего канала, которое выполнено в элементе поршня, расположенном в середине поршня, по меньшей мере равно проходному сечению, образованному последним отверстием и выходным отверстием подводящего канала клапана сжатия (растяжения).

Устройство для осуществления второго и четвертого основных вариантов исполнения предлагаемого способа представляет собой гидравлический демпфер, который имеет камеры сжатия и растяжения, образованные в результате разделения полости демпфера поршнем. Поршень закреплен на конце штока. При поступательном (возвратном) движении поршня в рабочем цилиндре демпфера переток рабочей жидкости из камеры сжатия (растяжения) в камеру растяжения (сжатия) происходит через канал сжатия (растяжения), который включает в себя по меньшей мере клапан сжатия (растяжения). Клапан сжатия (растяжения) имеет:

- а) подводящий канал, который выполнен в теле поршня и имеет по меньшей мере одно входное отверстие, расположенное со стороны камеры сжатия (растяжения), и по меньшей мере одно выходное отверстие, расположенное со стороны камеры растяжения (сжатия);
- б) тарелку, которая перекрывает выходное отверстие подводящего канала со стороны камеры растяжения (сжатия);
- в) упругий элемент, действие силы упругости которого на тарелку направлено в сторону поршня.

Предлагаемое устройство имеет нижеперечисленные отличия от известного устройства, предназначенного для осуществления известного способа.

По меньшей мере одно сквозное отверстие в поршне перекрыто подвижной заслонкой. Устройство имеет продольный конструктивный элемент. На участке поверхности этого конструктивного элемента, по меньшей мере совпадающем с ходом поршня, выполнена по меньшей мере одна продольная направляющая. Подвижная заслонка прижата к направляющей упругим элементом. Поперечный профиль этой направляющей задает в каждой точке хода поршня положение подвижной заслонки относительно перекрываемого ею отверстия. В положении поршня, соответствующем минимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения), проходное сечение канала, образованного подвижной заслонкой и перекрываемым ею отверстием, по большей мере меньше проходного сечения этого же канала в положении поршня, соответствующем максимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения).

Предлагаемое устройство может иметь два варианта исполнения, отличающиеся тем, что:

- а) направляющая, с которой взаимодействует подвижная заслонка, выполнена на внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера;
- б) шток демпфера выполнен полым, направляющая, с которой взаимодействует подвижная заслонка, выполнена на внешней поверхности штока, который закреплен на дне камеры сжатия и который при поступательном движении поршня вдвигается в полость штока.

Устройство для осуществления четвертого и шестого основных вариантов исполнения предлагаемого способа имеет нижеперечисленные отличия от устройства, предназначенного для осуществления второго и четвертого основных вариантов исполнения предлагаемого способа.

Перекрываемое подвижной заслонкой отверстие образует подводящий канал клапана сжатия (растяжения). Размер этого отверстия, который перпендикулярен направлению движения заслонки, является неизменным. Подвижная заслонка имеет выступ, который перпендикулярен направлению ее движения. Этот выступ проходит сквозь перекрываемое заслонкой отверстие и вместе с поверхностью поршня, которая ограничивает это отверстие со стороны камеры растяжения (сжатия), образует седло клапана сжатия (растяжения).

Устройство для осуществления седьмого основного варианта исполнения предлагаемого способа представляет собой гидравлический демпфер, который имеет камеры сжатия и растяжения, образованные в результате деления полости демпфера поршнем. Поршень закреплен на конце штока. При поступательном (возвратном) движении поршня в рабочем цилиндре демпфера переток рабочей жидкости из камеры сжатия (растяжения) в камеру растяжения (сжатия) происходит через канал сжатия (растяжения), который включает в себя по меньшей мере клапан сжатия (растяжения). Клапан сжатия (растяжения) имеет:

а) подводящий канал, который выполнен в теле поршня и имеет по меньшей мере одно входное отверстие, расположенное со стороны камеры сжатия (растяжения), и по меньшей мере одно выходное отверстие, расположенное со стороны камеры растяжения (сжатия);

б) тарелку, которая перекрывает выходное отверстие подводящего канала со стороны камеры растяжения (сжатия);

в) упругий элемент, упругая деформация которого происходит вдоль продольной оси рабочего цилиндра демпфера;

г) опору упругого элемента, которая фиксирует положение противоположного поршню конца упругого элемента относительно седла клапана.

Предлагаемое устройство имеет нижеперечисленные отличия от известного устройства, предназначенного для осуществления известного способа.

Поршень демпфера и опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) имеют возможность раздельного поворота вокруг продольной оси рабочего цилиндра демпфера. На внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера, на участке совпадающем с ходом поршня, выполнены по меньшей мере две продольные направляющие. По меньшей мере одна из этих направляющих выполнена винтообразной. В каждой точке хода поршня центральный угол между этими направляющими задает угол поворота опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) относительно поршня. На боковой поверхности поршня, обращенной к внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера, расположен конструктивный элемент, через который поршень взаимодействует с одной из направляющих. На боковой поверхности опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения), обращенной к внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера, расположен конструктивный элемент, через который эта опора взаимодействует с другой направляющей. Опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) имеет возможность перемещения вдоль цилиндрического хвостовика поршня, ось которого совпадает с продольной осью рабочего цилиндра демпфера. На внешней поверхности этого хвостовика выполнена по меньшей мере одна продольная винтообразная направляющая. Эта направляющая задает продольное положение опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) на цилиндрическом хвостовике поршня для каждого угла поворота этой опоры относительно поршня. На боковой поверхности опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения), обращенной к цилиндрическому хвостовику поршня, расположен конструктивный элемент, через который эта опора взаимодействует с направляющей, расположенной на хвостовике поршня. Конструктивный элемент, через который опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) взаимодействует с направляющей, выполненной на рабочем цилиндре демпфера, имеет возможность

перемещения вдоль этой опоры в направлении продольной оси рабочего цилиндра демпфера на величину по меньшей мере равную максимальной величине перемещения этой опоры вдоль цилиндрического хвостовика поршня.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ФИГУР ЧЕРТЕЖЕЙ И ДИАГРАММ

Настоящая заявка на изобретение содержит чертежи устройств, которые иллюстрируют возможность осуществления предлагаемого способа регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, и диаграммы, которые подтверждают возможность получения заявленного технического результата при использовании предлагаемого способа.

На fig.1 изображено устройство для осуществления первого основного варианта исполнения предлагаемого способа.

На fig.2 изображен вид сверху на деталь (6) и деталь (5) устройства, изображенного на fig.1.

На fig.3 изображена развертка внутренней поверхности детали (1) устройства, изображенного на fig.1.

На fig.4 изображено устройство для осуществления третьего и пятого основных вариантов исполнения предлагаемого способа.

На fig.5 изображен вид сверху на деталь (6), деталь (5) и деталь (25) устройства, изображенного на fig.4.

На fig.6 изображена развертка внутренней поверхности детали (1) устройства, изображенного на fig.4.

На fig.7 изображено устройство для осуществления второго основного варианта исполнения предлагаемого способа.



На fig.8 изображено устройство для осуществления четвертого и шестого основных вариантов исполнения предлагаемого способа.

На fig.9 изображено устройство для осуществления седьмого основного варианта исполнения предлагаемого способа.

На fig.10 изображен вид сверху на деталь (13) и деталь (5) устройства, изображенного на fig.9.

На фигурах с 11 по 36 изображены диаграммы, которые подтверждают возможность получения заявленного технического результата при использовании предлагаемого способа. На каждой фигуре, за исключением fig.11 и fig.12, изображены три диаграммы, каждая из которых соответствует:

а) демпферу, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет мягкую характеристику сопротивления (эти диаграммы изображены пунктирной линией);

б) демпферу, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет жесткую характеристику сопротивления (эти диаграммы изображены тонкой сплошной линией);

в) демпферу, в котором используется предлагаемый способ регулирования силы сопротивления (эти диаграммы изображены толстой сплошной линией).

На fig.11 изображена зависимость силы сопротивления, создаваемой демпфером, в зависимости от абсолютной величины скорости перемещения поршня демпфера (характеристика сопротивления). На данной фигуре изображены характеристики сопротивления демпфера, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет мягкую характеристику сопротивления (пунктирная линия), и демпфера, в

котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет жесткую характеристику сопротивления (сплошная линия). Силы, создаваемые при поступательном движении поршня (сжатии подвески транспортного средства) изображены на отрицательной ветви оси ординат. Силы, создаваемые при возвратном движении поршня (растяжении подвески транспортного средства) изображены на положительной ветви оси ординат.

На fig.12 изображена зависимость демпфирования поддрессоренной массы от скорости перемещения поршня демпфера, для демпфера, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет мягкую характеристику сопротивления (пунктирная линия), и для демпфера, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет жесткую характеристику сопротивления (сплошная линия). Демпфирование рассчитано по формуле:

$$D = 0.5 * (F_e / V + F_a / V) / (2 * (C * M)^{1/2})$$

где

D - демпфирование поддрессоренной массы;

$F_e$  - сила сопротивления демпфера при поступательном движении поршня;

$F_a$  - сила сопротивления демпфера при возвратном движении поршня;

V - абсолютная величина скорости движения поршня;

C - жесткость упругого элемента подвески транспортного средства;

M - величина поддрессоренной массы транспортного средства.

Демпфирование рассчитано при условии, что кинематическое передаточное отношение равно единице.

На fig.13 изображена временная диаграмма колебаний поддрессоренной массы при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 20 мм и частотой следования, приблизительно равной

собственной циклической частоте свободных колебаний подпрессоренной массы.

На fig.14 изображена временная диаграмма силы, действующей на подпрессоренную массу при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 20 мм и частотой следования, приблизительно равной собственной циклической частоте свободных колебаний подпрессоренной массы.

На fig.15 изображена временная диаграмма колебаний подпрессоренной массы при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 20 мм и частотой следования, приблизительно равной удвоенной собственной циклической частоте свободных колебаний подпрессоренной массы.

На fig.16 изображена временная диаграмма силы, действующей на подпрессоренную массу при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 20 мм и частотой следования, приблизительно равной удвоенной собственной циклической частоте свободных колебаний подпрессоренной массы.

На fig.17 изображена временная диаграмма колебаний подпрессоренной массы при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 50 мм и частотой следования, приблизительно равной собственной циклической частоте свободных колебаний подпрессоренной массы.

На fig.18 изображена временная диаграмма силы, действующей на подпрессоренную массу при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 50 мм и частотой следования, приблизительно равной собственной циклической частоте свободных колебаний подпрессоренной массы.

На fig.19 изображена временная диаграмма колебаний подпрессоренной массы при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 50 мм и частотой следования, приблизительно равной удвоенной собственной циклической частоте свободных колебаний

подрессоренной массы.

На fig.20 изображена временная диаграмма силы, действующей на подрессоренную массу при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 50 мм и частотой следования, приблизительно равной удвоенной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.21 изображена временная диаграмма колебаний подрессоренной массы при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 80 мм и частотой следования, приблизительно равной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.22 изображена временная диаграмма силы, действующей на подрессоренную массу при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 80 мм и частотой следования, приблизительно равной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.23 изображена временная диаграмма колебаний подрессоренной массы при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 80 мм и частотой следования, приблизительно равной удвоенной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.24 изображена временная диаграмма силы, действующей на подрессоренную массу при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 80 мм и частотой следования, приблизительно равной удвоенной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.25 изображена временная диаграмма колебаний подрессоренной массы при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 20 мм и длительностью, приблизительно равной периоду свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.26 изображена временная диаграмма силы, действующей на подрессоренную массу при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 20 мм и длительностью, приблизительно равной периоду свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.27 изображена временная диаграмма колебаний подрессоренной массы при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 20 мм и длительностью, приблизительно равной половине периода свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.28 изображена временная диаграмма силы, действующей на подрессоренную массу при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 20 мм и длительностью, приблизительно равной половине периода свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.29 изображена временная диаграмма колебаний подрессоренной массы при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 50 мм и длительностью, приблизительно равной периоду свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.30 изображена временная диаграмма силы, действующей на подрессоренную массу при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 50 мм и длительностью, приблизительно равной периоду свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.31 изображена временная диаграмма колебаний подрессоренной массы при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 50 мм и длительностью, приблизительно равной половине периода свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.32 изображена временная диаграмма силы, действующей

на поддресоренную массу при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 50 мм и длительностью, приблизительно равной половине периода свободных колебаний поддресоренной массы.

На fig.33 изображена временная диаграмма колебаний поддресоренной массы при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 80 мм и длительностью, приблизительно равной периоду свободных колебаний поддресоренной массы.

На fig.34 изображена временная диаграмма силы, действующей на поддресоренную массу при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 80 мм и длительностью, приблизительно равной периоду свободных колебаний поддресоренной массы.

На fig.35 изображена временная диаграмма колебаний поддресоренной массы при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 80 мм и длительностью, приблизительно равной половине периода свободных колебаний поддресоренной массы.

На fig.36 изображена временная диаграмма силы, действующей на поддресоренную массу при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 80 мм и длительностью, приблизительно равной половине периода свободных колебаний поддресоренной массы.

#### СВЕДЕНИЯ. ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТЬ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Первый основной вариант исполнения предлагаемого способа может быть осуществлен следующим образом. Поршень демпфера

выполняют из двух элементов. В теле каждого из этих элементов поршня выполняют по одному отверстию, которые вместе образуют постоянный дроссель. В состав демпфера включают конструктивный элемент, с помощью которого осуществляют управление поворотом одного из элементов поршня относительно другого элемента поршня. Во время поступательного (возвратного) движения поршня в рабочем цилиндре демпфера изменяют величину сечения щели клапана сжатия (растяжения) в прямой зависимости от величины избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения). Для этого силу, с которой избыточное давление действует на тарелку клапана сжатия (растяжения), уравнивают противоположно направленной силой упругости упругого элемента этого клапана. Кроме того, с помощью конструктивного элемента, который управляет поворотом одного из элементов поршня, преобразуют движение поршня в поворот этого элемента поршня относительно другого элемента поршня. При этом каждому положению поршня в демпфере ставят в соответствие угол поворота элементов поршня относительно друг друга. А каждому такому углу поворота ставят в соответствие величину перекрытия подвижным элементом поршня отверстия, образующего постоянный дроссель, и выполненного в другом элементе поршня. Таким образом, каждому углу поворота элементов поршня относительно друг друга ставят в соответствие величину проходного сечения постоянного дросселя.

Для осуществления первого основного варианта исполнения предлагаемого способа может быть использовано устройство, которое изображено на fig.1. Это устройство представляет собой гидравлический демпфер. Устройство имеет цилиндрический корпус (1), который одновременно является и рабочим цилиндром демпфера. камеры сжатия (2) и растяжения (3), которые образованы в результате деления полости демпфера поршнем. Поршень закреплен на конце штока (4) и состоит из двух элементов, элемента (5) и элемента (6). Оба этих элемента поршня имеют возможность раздельного поворота вокруг продольной оси демпфера. В теле элемента (5) выполнены отверстия (7) и (8), которые образуют подводящий канал клапана

## 26

сжатия, и отверстия (9) и (10), которые образуют подводящий канал клапана растяжения. Клапан сжатия включает в себя тарелку (11), которая перекрывает отверстия (7) и (8), упругий элемент (12) и опору (13) упругого элемента. Клапан растяжения включает в себя тарелку (14), которая перекрывает отверстия (9) и (10), упругий элемент (15) и опору (16) упругого элемента. Детали клапанов и элемент (5) закреплены на штоке (4) стопорными кольцами (17). Элемент (6) закреплен на элементе (5) стопорным кольцом (18). В теле элемента (5) выполнено отверстие (19). В теле элемента (6) выполнено отверстие (20). Отверстия (19) и (20) образуют постоянный дроссель, который связывает камеру сжатия (2) и камеру растяжения (3). На внутренней поверхности корпуса (1) на участке, совпадающем с ходом поршня, выполнены две продольные направляющие. Направляющая (21) выполнена прямолинейной и через боковой выступ (22) элемента (5) взаимодействует с элементом (5). Направляющая (23) выполнена винтообразной и через боковой выступ (24) элемента (6) взаимодействует с элементом (6). В каждой точке хода поршня центральный угол между направляющей (21) и направляющей (23) задает угол поворота элемента (6) относительно элемента (5). На среднем участке хода поршня, который в данном устройстве соответствует максимальному проходному сечению постоянного дросселя, центральный угол между направляющей (21) и направляющей (23) равен 180 градусам. Отверстия (19) и (20) имеют одинаковые угловые размеры и одинаковые минимальное и максимальное радиальное удаление от продольной оси демпфера. В элементе (5) центральный угол между выступом (22) и центром отверстия (19) равен 180 градусам. В элементе (6) аналогичный центральный угол отсутствует.

В положении статического равновесия, когда вес поддрессоренной массы транспортного средства уравновешен силой упругости упругого элемента подвески, поршень демпфера находится в середине участка своего хода. В этой точке участка хода поршня величина центрального угла между направляющей (21) и направляющей (23) равна 180 градусам. При этом положение



отверстия (19) и положение отверстия (20) полностью совпадают и величина проходного сечения постоянного дросселя максимальна. В положении статического равновесия избыточное давление рабочей жидкости в полостях демфера отсутствует и клапаны сжатия и растяжения закрыты. При сжатии (растяжении) подвески транспортного средства происходит поступательное (возвратное) движение поршня в корпусе (1) и в камере сжатия (2) (растяжения (3)) образуется избыточное давление рабочей жидкости, под действием которого рабочая жидкость перетекает через постоянный дроссель из камеры сжатия (2) (растяжения (3)) в камеру растяжения (3) (сжатия (2)). Одновременно с этим избыточное давление действует на тарелку (11) (тарелку (14)) клапана сжатия (растяжения) и вызывает перемещение этой тарелки и упругую деформацию упругого элемента (12) (упругого элемента (15)). Возникающая при этом сила упругости упругого элемента компенсирует силу, с которой избыточное давление действует на тарелку (11) (тарелку (14)). В результате этого происходит фиксация тарелки клапана в некотором положении. Это положение тарелки определяет величину сечения щели этого клапана, соответствующую текущей величине избыточного давления. Кроме того, когда поршень перемещается вдоль корпуса (1), происходит поворот элемента (6) относительно элемента (5) вследствие взаимодействия этих элементов с направляющими (23) и (21). Угол этого поворота в каждой точке участка хода поршня определяется величиной центрального угла между направляющей (21) и направляющей (23). При этом отверстие (20) смещается относительно отверстия (19) на такой же угол и происходит изменение проходного сечения постоянного дросселя.

Третий основной вариант исполнения предлагаемого способа может быть осуществлен следующим образом. Поршень демфера выполняют из трех элементов. В теле каждого из этих элементов поршня выполняют по два отверстия, расположенных на различном удалении от продольной оси демфера. Отверстия трех элементов поршня, которые имеют большее удаление от продольной оси демфера, используют в качестве подводящего канала клапана сжатия. Отверстия, которые имеют меньшее удаление от

продольной оси демпфера, используют в качестве подводящего канала клапана растяжения. В состав демпфера включают конструктивный элемент, с помощью которого осуществляют управление поворотом крайних элементов поршня относительно элемента, расположенного в середине поршня. Во время поступательного (возвратного) движения поршня в рабочем цилиндре демпфера изменяют величину сечения щели клапана сжатия (растяжения) в прямой зависимости от величины избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения). Для этого силу, с которой избыточное давление действует на тарелку клапана сжатия (растяжения), уравнивают противоположно направленной силой упругости упругого элемента этого клапана. Кроме того, с помощью конструктивного элемента, который осуществляет управление поворотом крайних элементов поршня, преобразуют движение поршня в поворот одного крайнего элемента поршня относительно среднего элемента поршня, а также в поворот другого крайнего элемента поршня относительно среднего элемента поршня. При этом каждому положению поршня в демпфере ставят в соответствие угол поворота одного крайнего элемента поршня относительно среднего элемента поршня и угол поворота другого крайнего элемента поршня относительно среднего элемента поршня. Углу поворота элемента поршня, расположенного со стороны камеры растяжения, ставят в соответствие величину перекрытия отверстий, образующих подводящий канал клапана сжатия, и, соответственно, величину проходного сечения этого канала. Углу поворота элемента поршня, расположенного со стороны камеры сжатия, ставят в соответствие величину перекрытия отверстий, образующих подводящий канал клапана растяжения, и, соответственно, величину проходного сечения этого канала.

Осуществление пятого основного варианта исполнения предлагаемого способа аналогично осуществлению третьего основного варианта исполнения и имеет по сравнению с ним следующие дополнения. Все отверстия, образующие подводящие каналы клапанов сжатия и растяжения выполняют в форме секторов кольца. Одну радиальную сторону каждого из отверстий,

выполненных в среднем элементе поршня, ограничивают выступом. Этот выступ проходит сквозь выходное отверстие подводящего канала клапана сжатия (растяжения) и вместе с поверхностью крайнего элемента поршня, которая ограничивает это выходное отверстие, образует седло клапана сжатия (растяжения). При повороте крайнего элемента поршня относительно среднего элемента поршня изменяют не только величину перекрытия отверстий, образующих подводящий канал соответствующего клапана, и проходное сечение этого канала, но и площадь ограниченную седлом этого клапана. Таким образом, каждому углу поворота крайнего элемента поршня ставят в соответствие силу, с которой избыточное давление рабочей жидкости действует на тарелку клапана, и, соответственно величину сечения щели этого клапана при постоянном избыточном давлении.

Для осуществления третьего и пятого основных вариантов исполнения предлагаемого способа может быть использовано устройство, которое изображено на fig.4. Это устройство представляет собой гидравлический демпфер. Устройство имеет цилиндрический корпус (1), который одновременно является и рабочим цилиндром демпфера, камеры сжатия (2) и растяжения (3), которые образованы в результате разделения полости демпфера поршнем. Поршень закреплен на конце штока (4) и состоит из трех элементов, элемента (5), элемента (25) и элемента (6). Все три элемента поршня имеют возможность раздельного поворота вокруг продольной оси демпфера. В телах этих элементов поршня выполнены отверстия (20), (7) и (26), которые образуют подводящий канал клапана сжатия, и отверстия (27), (10) и (28), которые образуют подводящий канал клапана растяжения. Все эти отверстия имеют форму сектора кольца. Клапан сжатия включает в себя тарелку (11), которая перекрывает отверстие (20), упругий элемент (12) и опору упругого элемента (13). Клапан растяжения включает в себя тарелку (14), которая перекрывает отверстие (27), упругий элемент (15) и опору упругого элемента (16). Детали клапанов и элементы поршня закреплены на штоке (4) стопорными кольцами (17). Отверстие (7) ограничено по одной радиальной стороне

## 30

выступом (29), который проходит сквозь отверстие (20) и вместе с поверхностью элемента поршня (6) образует седло клапана сжатия. Отверстие (10) ограничено по одной радиальной стороне выступом (30), который проходит сквозь отверстие (27) и вместе с поверхностью элемента поршня (25) образует седло клапана растяжения. На участке внутренней поверхности корпуса (1), совпадающем с ходом поршня, выполнены три продольные направляющие. Направляющая (21) выполнена прямолинейной и через боковой выступ (22) элемента (5) взаимодействует с элементом (5). Направляющая (23) выполнена винтообразной и через боковой выступ (24) элемента (6) взаимодействует с элементом (6). Направляющая (31) выполнена винтообразной и через боковой выступ (32) элемента (25) взаимодействует с элементом (25). В каждой точке хода поршня центральный угол между направляющей (23) и направляющей (21) задает угол поворота элемента (6) относительно элемента (5), а центральный угол между направляющей (31) и направляющей (21) задает угол поворота элемента (25) относительно элемента (5). На среднем участке хода поршня, который в данном устройстве соответствует максимальным проходным сечениям подводящих каналов клапанов сжатия и растяжения, центральные углы между направляющими (23) и (21) и между направляющими (31) и (21) равны 90 градусам. Отверстия (20), (7) и (26) имеют одинаковое минимальное и максимальное удаление от продольной оси демфера. Отверстия (28), (10) и (27) также имеют одинаковое минимальное и максимальное удаление от продольной оси демфера. При этом минимальное удаление отверстий первой группы больше максимального удаления отверстий второй группы. Когда поршень находится на среднем участке своего хода, отверстия (20) и (7) и отверстия (27) и (10) совпадают. При этом проходные сечения подводящих каналов клапанов сжатия и растяжения максимальны. Площадь седла клапана сжатия и площадь седла клапана растяжения также имеют в этом положении поршня максимальные значения.

В положении статического равновесия, когда вес подпрессоренной массы транспортного средства уравновешен силой

упругости упругого элемента подвески. поршень демпфера находится в середине участка своего хода. В этой точке участка хода поршня центральные углы между направляющей (21) и направляющей (23) и между направляющей (31) и направляющей (21) равны 90 градусам. При этом положение отверстия (7) и положение отверстия (20) совпадают и величина проходного сечения подводящего канала клапана сжатия максимальна. Положение отверстия (10) и положение отверстия (27) также совпадают и величина проходного сечения подводящего канала клапана растяжения максимальна. Кроме того, в этом положении поршня площадь седла клапана сжатия и площадь седла клапана растяжения имеют максимальные значения. В положении статического равновесия избыточное давление рабочей жидкости в полостях демпфера отсутствует и клапаны сжатия и растяжения закрыты. При сжатии (растяжении) подвески транспортного средства происходит поступательное (возвратное) движение поршня в корпусе (1) и в камере сжатия (2) (растяжения (3)) образуется избыточное давление рабочей жидкости, которое действует на тарелку (11) (тарелку (14)) клапана сжатия (растяжения) и вызывает перемещение этой тарелки и упругую деформацию упругого элемента (12) (упругого элемента (15)). Возникающая при этом сила упругости упругого элемента компенсирует силу, с которой избыточное давление действует на тарелку (11) (тарелку (14)). В результате этого происходит фиксация тарелки клапана в некотором положении, которое определяет величину сечения щели этого клапана, соответствующую текущей величине избыточного давления. Кроме того, когда поршень перемещается вдоль корпуса (1), происходит поворот элемента (6) относительно элемента (5) и поворот элемента (25) относительно элемента (5) вследствие взаимодействия этих элементов с направляющими (23), (21) и (31). Углы этих поворотов в каждой точке участка хода поршня определяются величиной, соответственно, центрального угла между направляющей (23) и направляющей (21) и центрального угла между направляющей (31) и направляющей (21). При этом отверстие (20) смещается относительно отверстия (7) и происходит изменение проходного сечения подводящего канала

клапана сжатия. а отверстие (27) смещается относительно отверстия (10) и происходит изменение проходного сечения подводящего канала клапана растяжения. Кроме того, происходит смещение выступа (29) в отверстии (20) и смещение выступа (30) в отверстии (27). Вследствие этого происходит изменение площади седла клапана сжатия и площади седла клапана растяжения. Изменение площади седла клапана сжатия приводит к изменению силы, с которой избыточное давление в камере сжатия (2) действует на тарелку (11), что в свою очередь приводит к изменению высоты щели клапана сжатия и, соответственно к изменению сечения этой щели. Изменение площади седла клапана растяжения приводит к изменению силы, с которой избыточное давление в камере растяжения (3) действует на тарелку (14), что в свою очередь приводит к изменению высоты щели клапана растяжения и, соответственно к изменению сечения этой щели. Увеличенный угловой размер отверстия (26) при любом возможном угле поворота элемента (25) относительно элемента (5) обеспечивает поступление в подводящий канал клапана сжатия такого количества рабочей жидкости, которое соответствует максимальному проходному сечению клапана сжатия. Увеличенный угловой размер отверстия (28) при любом возможном угле поворота элемента (6) относительно элемента (5) обеспечивает поступление в подводящий канал клапана растяжения такого количества рабочей жидкости, которое соответствует максимальному проходному сечению клапана растяжения.

Второй основной вариант исполнения предлагаемого способа может быть осуществлен следующим образом. В состав поршня демпфера включают подвижную заслонку, которая вследствие своего перемещения относительно поршня перекрывает отверстие, образующее постоянный дроссель. В состав демпфера включают конструктивный элемент, с помощью которого осуществляют управление перемещением подвижной заслонки относительно поршня. Во время поступательного (возвратного) движения поршня в рабочем цилиндре демпфера изменяют величину сечения щели клапана сжатия (растяжения) в прямой зависимости от величины избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия

(растяжения). Для этого силу, с которой избыточное давление действует на тарелку клапана сжатия (растяжения), уравнивают противоположно направленной силой упругости упругого элемента этого клапана. Кроме того, с помощью конструктивного элемента, который управляет перемещением подвижной заслонки, преобразуют движение поршня в перемещение подвижной заслонки относительно поршня. При этом каждому положению поршня в демпере ставят в соответствие положение заслонки относительно поршня. А каждому такому положению заслонки ставят в соответствие величину перекрытия этой заслонкой отверстия, образующего постоянный дроссель, и, соответственно, величину проходного сечения постоянного дросселя.

Для осуществления второго основного варианта исполнения предлагаемого способа может быть использовано устройство, которое изображено на fig.7. Это устройство представляет собой гидравлический демпер. Устройство имеет цилиндрический корпус (1), который одновременно является и рабочим цилиндром демпера. камеры сжатия (2) и растяжения (3), которые образованы в результате деления полости демпера поршнем. Поршень закреплен на конце штока (4) и состоит из основного элемента (5) и подвижной заслонки (33). Подвижная заслонка (33) расположена в выемке основного элемента поршня (5) и имеет возможность перемещения вдоль этой выемки. В теле элемента (5) выполнены отверстия (7) и (8), которые образуют подводящий канал клапана сжатия, и отверстия (9) и (10), которые образуют подводящий канал клапана растяжения. Клапан сжатия включает в себя тарелку (11), которая перекрывает отверстия (7) и (8), упругий элемент (12) и опору упругого элемента (13). Клапан растяжения включает в себя тарелку (14), которая перекрывает отверстия (9) и (10), упругий элемент (15) и опору упругого элемента (16). Детали клапанов и элемент (5) закреплены на штоке (4) стопорными кольцами (17). В теле элемента (5) выполнено отверстие (19), которое образует постоянный дроссель, связывающий камеру сжатия (2) и камеру растяжения (3). На внутренней поверхности корпуса (1) на

участке, совпадающем с ходом поршня, выполнена прямолинейная продольная направляющая (21), которая взаимодействует с заслонкой (33). Для обеспечения постоянного контакта с направляющей (21) заслонка (33) поджата к ней упругим элементом (34). Направляющая (21) имеет переменный поперечный профиль. В каждой точке хода поршня поперечный профиль направляющей (21) задает положение заслонки (33) относительно элемента поршня (5). На среднем участке хода поршня, который в данном устройстве соответствует максимальному проходному сечению постоянного дросселя, направляющая (21) имеет поперечный профиль максимальной глубины.

В положении статического равновесия, когда вес подпрессоренной массы транспортного средства уравновешен силой упругости упругого элемента подвески, поршень демпфера находится в середине участка своего хода. В этой точке участка хода поршня направляющая (21) имеет поперечный профиль максимальной глубины. При этом заслонка (33) полностью открывает отверстие (19) и величина проходного сечения постоянного дросселя максимальна. В положении статического равновесия избыточное давление рабочей жидкости в полостях демпфера отсутствует и клапаны сжатия и растяжения закрыты. При сжатии (растяжении) подвески транспортного средства происходит поступательное (возвратное) движение поршня в корпусе (1) и в камере сжатия (2) (растяжения (3)) образуется избыточное давление рабочей жидкости, под действием которого рабочая жидкость перетекает через постоянный дроссель из камеры сжатия (2) (растяжения (3)) в камеру растяжения (3) (сжатия (2)). Одновременно с этим избыточное давление действует на тарелку (11) (тарелку (14)) клапана сжатия (растяжения) и вызывает перемещение этой тарелки и упругую деформацию упругого элемента (12) (упругого элемента (15)). Возникающая при этом сила упругости упругого элемента компенсирует силу, с которой избыточное давление действует на тарелку (11) (тарелку (14)). В результате этого происходит фиксация тарелки клапана в некотором положении, которое определяет величину сечения щели этого клапана.



соответствующую текущей величине избыточного давления. Кроме того, когда поршень перемещается вдоль корпуса (1), происходит перемещение заслонки (33) относительно элемента поршня (5) вследствие взаимодействия заслонки с направляющей (21). Величина этого перемещения в каждой точке участка хода поршня определяется поперечным профилем направляющей (21). Вследствие перемещения заслонка (33) перекрывает своим телом отверстие (19) и происходит изменение проходного сечения постоянного дросселя.

Четвертый основной вариант исполнения предлагаемого способа может быть осуществлен следующим образом. В состав поршня демпфера включают две подвижные заслонки, одна из которых вследствие своего перемещения относительно поршня перекрывает подводящий канал клапана сжатия, а другая вследствие аналогичного перемещения перекрывает подводящий канал клапана растяжения. В состав демпфера включают конструктивный элемент, с помощью которого осуществляют управление перемещением подвижных заслонок относительно поршня. Во время поступательного (возвратного) движения поршня в рабочем цилиндре демпфера изменяют величину сечения щели клапана сжатия (растяжения) в прямой зависимости от величины избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения). Для этого силу, с которой избыточное давление действует на тарелку клапана сжатия (растяжения), уравнивают противоположно направленной силой упругости упругого элемента этого клапана. Кроме того, с помощью конструктивного элемента, который управляет перемещением подвижных заслонок, преобразуют движение поршня в перемещение этих подвижных заслонок относительно поршня. При этом каждому положению поршня в демпфере ставят в соответствие положение первой (второй) заслонки относительно поршня. А каждому такому положению ставят в соответствие величину перекрытия первой (второй) заслонкой подводящего канала клапана сжатия (растяжения), и, соответственно, величину проходного сечения подводящего канала клапана сжатия (растяжения).

Осуществление шестого основного варианта исполнения предлагаемого способа аналогично осуществлению четвертого основного варианта исполнения и имеет по сравнению с ним следующие дополнения. Отверстия, образующие подводящие каналы клапанов сжатия и растяжения, выполняют в форме прямоугольников. Подвижные заслонки снабжают выступами, которые проходят сквозь отверстия подводящих каналов на противоположную сторону поршня и вместе с поверхностью поршня, ограничивающей отверстия подводящего канала, образуют седла клапанов сжатия и растяжения. При перемещении первой (второй) заслонки относительно поршня изменяют не только проходное сечение подводящего канала клапана сжатия (растяжения) но и площадь ограниченную седлом этого клапана. Таким образом, каждому положению первой (второй) подвижной заслонки относительно поршня ставят в соответствие силу, с которой избыточное давление рабочей жидкости действует на тарелку клапана сжатия (растяжения), и, соответственно величину сечения шели этого клапана при постоянном избыточном давлении.

Для осуществления четвертого и шестого основных вариантов исполнения предлагаемого способа может быть использовано устройство, которое изображено на fig.8. Это устройство представляет собой гидравлический демпфер. Устройство имеет цилиндрический корпус (1), который одновременно является и рабочим цилиндром демпфера, камеры сжатия (2) и растяжения (3), которые образованы в результате деления полости демпфера поршнем. Поршень закреплен на конце штока (4) и состоит из основного элемента (5), подвижной заслонки (33) и подвижной заслонки (35). Подвижные заслонки (33) и (35) расположены в выемках основного элемента поршня (5) и имеют возможность перемещения вдоль этих выемок. В теле элемента (5) выполнено отверстие (7), которое образует подводящий канал клапана сжатия, и отверстие (9), которое образует подводящий канал клапана растяжения. Клапан сжатия включает в себя тарелку (11), которая перекрывает отверстие (7), упругий элемент (12) и опору упругого элемента (13). Клапан растяжения включает в себя тарелку (14), которая перекрывает отверстие

(9). упругий элемент (15) и опору упругого элемента (16). В хвостовиках элемента поршня (5) выполнены продольные пазы, которые предотвращают поворот тарелок (11) и (14) относительно элемента (5). Детали клапанов и поршень закреплены на штоке (4) стопорным кольцом (17). На внутренней поверхности корпуса (1) на участке, совпадающем с ходом поршня, выполнены прямолинейная продольная направляющая (21), которая взаимодействует с заслонкой (33), и прямолинейная направляющая (36), которая взаимодействует с заслонкой (35). Для обеспечения постоянного контакта с направляющими (21) и (36) заслонки (33) и (35) поджаты к ним упругими элементами (34) и (37). Направляющие (21) и (36) имеют переменный поперечный профиль. В каждой точке хода поршня поперечный профиль направляющей (21) задает положение заслонки (33) относительно элемента поршня (5). В каждой точке хода поршня поперечный профиль направляющей (36) задает положение заслонки (35) относительно элемента поршня (5). На среднем участке хода поршня, который в данном устройстве соответствует максимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения), направляющие (21) и (36) имеют поперечный профиль максимальной глубины. Заслонка (33) имеет выступ, который проходит сквозь отверстие (7) и вместе с поверхностью элемента (5) образует седло клапана сжатия. Заслонка (35) имеет выступ, который проходит сквозь отверстие (9) и вместе с поверхностью элемента (5) образует седло клапана растяжения.

В положении статического равновесия, когда вес поддрессоренной массы транспортного средства уравновешен силой упругости упругого элемента подвески, поршень демпфера находится в середине участка своего хода. В этой точке участка хода поршня направляющие (21) и (36) имеют поперечный профиль максимальной глубины. При этом заслонки (33) и (35) полностью открывают отверстия (7) и (9). В этом положении проходные сечения подводящих каналов клапанов сжатия и растяжения, а также площади седел этих клапанов максимальны. В положении статического равновесия избыточное давление рабочей жидкости в

полостях демпфера отсутствует и клапаны сжатия и растяжения закрыты. При сжатии (растяжении) подвески транспортного средства происходит поступательное (возвратное) движение поршня в корпусе (1) и в камере сжатия (2) (растяжения (3)) образуется избыточное давление рабочей жидкости, которое действует на тарелку (11) (тарелку (14)) клапана сжатия (растяжения) и вызывает перемещение этой тарелки и упругую деформацию упругого элемента (12) (упругого элемента (15)). Возникающая при этом сила упругости упругого элемента компенсирует силу, с которой избыточное давление действует на тарелку (11) (тарелку (14)). В результате этого происходит фиксация тарелки клапана в некотором положении, которое определяет величину сечения щели этого клапана, соответствующую текущей величине избыточного давления. Кроме того, когда поршень перемещается вдоль корпуса (1), происходит перемещение заслонок (33) и (35) относительно элемента поршня (5) вследствие взаимодействия заслонок с направляющими (21) и (36). В каждой точке участка хода поршня положение заслонки (33) определяется поперечным профилем направляющей (21), а положение заслонки (35) определяется поперечным профилем направляющей (36). Вследствие перемещения заслонки (33) (заслонки (35)) перекрывает своим телом отверстие (7) (отверстие (9)) и происходит изменение проходного сечения подводящего канала клапана сжатия (растяжения). Кроме того, за счет перемещения выступа заслонки изменяется площадь седла этого клапана. Изменение площади седла клапана сжатия приводит к изменению силы, с которой избыточное давление в камере сжатия (2) действует на тарелку (11), что в свою очередь приводит к изменению высоты щели клапана сжатия и, соответственно к изменению сечения этой щели. Изменение площади седла клапана растяжения приводит к изменению силы, с которой избыточное давление в камере растяжения (3) действует на тарелку (14), что в свою очередь приводит к изменению высоты щели клапана растяжения и, соответственно к изменению сечения этой щели.

Седьмой основной вариант исполнения предлагаемого способа

может быть осуществлен следующим образом. В состав демпфера включают конструктивный элемент, который управляет линейным перемещением опор упругих элементов клапанов сжатия и растяжения вдоль продольной оси рабочего цилиндра относительно седел этих клапанов. Во время поступательного (возвратного) движения поршня в рабочем цилиндре демпфера изменяют величину сечения щели клапана сжатия (растяжения) в прямой зависимости от величины избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения). Для этого силу, с которой избыточное давление действует на тарелку клапана сжатия (растяжения), уравнивают противоположно направленной силой упругости упругого элемента этого клапана. Кроме того, с помощью конструктивного элемента, который управляет перемещением опор упругих элементов клапанов, преобразуют движение поршня в линейное перемещение этих опор относительно седел соответствующих клапанов. Каждому положению поршня в рабочем цилиндре демпфера ставят в соответствие линейное положение опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) относительно седла этого клапана, а каждому такому положению опоры ставят в соответствие величину упругой деформации упругого элемента этого клапана и силу упругости, которую он создает. Таким образом, каждому положению опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) ставят в соответствие величину сечения щели этого клапана, соответствующую постоянному избыточному давлению в камере сжатия (растяжения).

Для осуществления седьмого основного варианта исполнения предлагаемого способа может быть использовано устройство, изображенное на fig.9. Это устройство представляет собой гидравлический демпфер. Устройство имеет цилиндрический корпус (1), который одновременно является и рабочим цилиндром демпфера, камеры сжатия (2) и растяжения (3), которые образованы в результате разделения полости демпфера поршнем. Поршень закреплен на конце штока (4) и состоит из основного элемента (5), который имеет цилиндрические хвостовики. В теле элемента (5) выполнены отверстия (7) и (8), которые образуют

подводящий канал клапана сжатия. и отверстия (9) и (10), которые образуют подводящий канал клапана растяжения. Клапан сжатия включает в себя тарелку (11), которая перекрывает отверстия (7) и (8), упругий элемент (12) и опору упругого элемента (13). Клапан растяжения включает в себя тарелку (14), которая перекрывает отверстия (9) и (10), упругий элемент (15) и опору упругого элемента (16). Детали клапанов и элемент (5) закреплены на штоке (4) стопорным кольцом (17). На участке внутренней поверхности корпуса (1), совпадающем с ходом поршня, выполнены три продольные направляющие. Направляющая (21) выполнена прямолинейной и через боковой выступ (22) элемента (5) взаимодействует с элементом (5). Направляющая (23) выполнена винтообразной и через штифт (38), который установлен в опоре (13), взаимодействует с опорой (13). Направляющая (31) выполнена винтообразной и через штифт (39), который установлен в опоре (16), взаимодействует с опорой (16). Развертка внутренней поверхности рабочего цилиндра (1) аналогична развертке, изображенной на fig.6. В каждой точке хода поршня центральный угол между направляющей (23) и направляющей (21) задает угол поворота опоры (13) относительно элемента (5), а центральный угол между направляющей (31) и направляющей (21) задает угол поворота опоры (16) относительно элемента (5). На среднем участке хода поршня, который в данном устройстве соответствует максимальным сечениям щелей клапанов сжатия и растяжения при постоянной величине избыточного давления рабочей жидкости, центральные углы между направляющими (23) и (21) и между направляющими (31) и (21) равны 90 градусам. На внешней поверхности каждого хвостовика элемента (5) выполнена винтообразная направляющая. С направляющей (40) через боковой выступ (41) взаимодействует опора (13). С направляющей (42) через боковой выступ (43) взаимодействует опора (16). Для каждого угла поворота опоры (13) относительно элемента (5) направляющая (40) задает линейное положение опоры (13) относительно седла клапана сжатия. Для каждого угла поворота опоры (16) относительно элемента (5) направляющая (42) задает линейное положение опоры (16) относительно седла клапана растяжения. Для предотвращения заклинивания в

направляющей (23) штифт (38) имеет возможность продольного перемещения в опоре (13) на величину равную продольному размеру направляющей (40). Для предотвращения заклинивания в направляющей (31) штифт (39) имеет возможность продольного перемещения в опоре (16) на величину равную продольному размеру направляющей (42).

В положении статического равновесия, когда вес подрессоренной массы транспортного средства уравновешен силой упругости упругого элемента подвески, поршень демфера находится в середине участка своего хода. В этой точке участка хода поршня центральные углы между направляющей (21) и направляющей (23) и между направляющей (31) и направляющей (21) равны 90 градусам. В этом положении опоры (13) и (16) максимально удалены от седел клапанов сжатия и растяжения. В положении статического равновесия избыточное давление рабочей жидкости в полостях демфера отсутствует и клапаны сжатия и растяжения закрыты. При сжатии (растяжении) подвески транспортного средства происходит поступательное (возвратное) движение поршня в корпусе (1) и в камере сжатия (2) (растяжения (3)) образуется избыточное давление рабочей жидкости, которое действует на тарелку (11) (тарелку (14)) клапана сжатия (растяжения) и вызывает перемещение этой тарелки и упругую деформацию упругого элемента (12) (упругого элемента (15)). Возникающая при этом сила упругости упругого элемента компенсирует силу, с которой избыточное давление действует на тарелку (11) (тарелку (14)). В результате этого происходит фиксация тарелки клапана в некотором положении, которое определяет величину сечения шели этого клапана, соответствующую текущей величине избыточного давления. Кроме того, когда поршень перемещается вдоль корпуса (1), происходит поворот опоры (13) относительно элемента (5) и поворот опоры (16) относительно элемента (5) вследствие взаимодействия опор с направляющими (23) и (31). Угол поворота опоры (13) в каждой точке участка хода поршня определяется центральным углом между направляющей (23) и направляющей (21). Угол поворота опоры (16) в каждой точке участка хода поршня

определяется центральным углом между направляющей (31) и направляющей (21). В процессе поворота относительно поршня опора (13) перемещается вдоль винтообразной направляющей (40) и изменяет свое положение относительно седла клапана сжатия. При этом происходит изменение упругой деформации упругого элемента (12) и изменение создаваемой им силы упругости. В результате изменения силы упругости изменяется положение тарелки (11) и сечение щели клапана сжатия, соответствующие постоянному избыточному давлению в камере сжатия (2). В процессе поворота относительно поршня опора (16) перемещается вдоль винтообразной направляющей (42) и изменяет свое положение относительно седла клапана растяжения. При этом происходит изменение упругой деформации упругого элемента (15) и изменение создаваемой им силы упругости. В результате изменения силы упругости изменяется положение тарелки (14) и сечение щели клапана растяжения, соответствующие постоянному избыточному давлению в камере растяжения (3).

Сведения, подтверждающие возможность получения при осуществлении предлагаемого способа заявленных технических результатов, представлены на фигурах с 13 по 36 в виде временных диаграмм колебаний подрессоренной массы транспортного средства и временных диаграмм силы, действующей на подрессоренную массу, во время ее вынужденных колебаний, которые вызваны внешними возмущениями различной амплитуды и частоты следования. Описание содержания диаграмм и их условных обозначений приведены в разделе "Перечень фигур чертежей и диаграмм". Каждая фигура содержит три диаграммы и позволяет сравнить колебания подрессоренной массы или силы, действующей на нее, для случаев применения в подвеске транспортного средства:

а) демпфера, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет мягкую характеристику сопротивления:

б) демпфера, в котором используется известный способ



регулирования силы сопротивления и который имеет жесткую характеристику сопротивления:

в) демпфера, в котором используется предлагаемый способ регулирования силы сопротивления.

Представленные временные диаграммы получены путем математического моделирования процесса вынужденных колебаний подпрессоренной массы, приведенной к одному колесу транспортного средства. Использованная математическая модель учитывает влияние оказываемое демпфером, упругим элементом подвески, буфером сжатия, буфером растяжения, упругостью и демпфированием шины, изменением неподрессоренной массы в процессе сжатия (растяжения) подвески.

Для более полной оценки степени влияния сравниваемых демпферов на колебательный процесс на fig.11 изображены характеристики сопротивления сравниваемых демпферов, в которых используется известный способ регулирования силы сопротивления, а на fig.12 изображено демпфирование, которое обеспечивают эти демпферы в моделируемой колебательной системе.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, полость которого разделена по меньшей мере на две камеры, объем одной из которых, камеры сжатия (растяжения), уменьшается, а объем другой, камеры растяжения (сжатия), увеличивается при поступательном (возвратном) движении разделяющего их поршня в рабочем цилиндре демпфера, при этом под действием образующегося в камере сжатия (растяжения) избыточного, по отношению к другим полостям демпфера, давления рабочая жидкость перетекает через канал сжатия (растяжения), который во время поступательного (возвратного) движения поршня связывает камеру сжатия (растяжения) с другими полостями демпфера, действие избыточного давления рабочей жидкости на детали демпфера создает силу сопротивления демпфера, на совершение работы по преодолению которой расходуется механическая энергия, затрачиваемая на перемещение поршня, при котором для регулирования силы сопротивления демпфера изменяют проходное сечение канала сжатия (растяжения) в зависимости от величины избыточного давления, для чего силу, с которой избыточное давление действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана, уравнивают противоположно направленной силой упругости упругого элемента этого клапана, ОТЛИЧАЮЩИЕСЯ тем, что обеспечивают управляемое перемещение по меньшей мере одной детали демпфера, положение которой относительно другой детали демпфера влияет на величину проходного сечения канала сжатия (растяжения), поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в изменение положения этих деталей относительно друг друга, при этом каждому положению поршня в рабочем цилиндре демпфера ставят в соответствие положение этих деталей относительно друг друга, а каждому такому положению деталей ставят в соответствие величину проходного сечения канала сжатия (растяжения).

соответствующую постоянной величине избыточного давления.

2. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в поворот детали демпфера, перекрывающей постоянный дроссель, относительно детали демпфера, в которой выполнено отверстие постоянного дросселя, каждому углу поворота этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину перекрытия отверстия постоянного дросселя подвижной деталью.

3. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение детали демпфера, перекрывающей постоянный дроссель, относительно детали демпфера, в которой выполнено отверстие постоянного дросселя, каждому положению этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину перекрытия отверстия постоянного дросселя подвижной деталью.

4. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в поворот детали демпфера, перекрывающей подводящий канал клапана сжатия (растяжения), относительно детали демпфера, в которой выполнено отверстие этого подводящего канала, каждому углу поворота этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину перекрытия отверстия подводящего канала подвижной деталью.

5. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение детали демпфера, перекрывающей подводящий канал клапана сжатия (растяжения), относительно детали демпфера, в которой выполнено отверстие этого подводящего канала, каждому положению этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину перекрытия отверстия подводящего канала подвижной деталью.

6. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что

поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в поворот детали демпфера относительно другой детали демпфера, которая вместе с первой деталью образует седло клапана сжатия (растяжения), каждому углу поворота этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину площади, ограниченной седлом клапана сжатия (растяжения), и силу, с которой избыточное давление рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения) действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана.

7. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение детали демпфера, относительно другой детали демпфера, которая вместе с первой деталью образует седло клапана сжатия (растяжения), каждому положению этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину площади, ограниченной седлом клапана сжатия (растяжения), и силу, с которой избыточное давление рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения) действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана.

8. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) относительно седла этого клапана, каждому положению опоры относительно седла ставят в соответствие величину упругой деформации упругого элемента клапана сжатия (растяжения) и силу упругости, с которой упругий элемент действует на подвижный элемент клапана, текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана.

9. Устройство для регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, которое представляет собой гидравлический демпфер и имеет камеры сжатия и растяжения,

образованные в результате деления полости демфера поршнем, который закреплен на штоке и состоит по меньшей мере из двух элементов, канал сжатия (растяжения), через который при поступательном (возвратном) движении поршня в рабочем цилиндре демфера происходит переток рабочей жидкости из камеры сжатия (растяжения) в камеру растяжения (сжатия) и который включает в себя по меньшей мере клапан сжатия (растяжения), который имеет выполненный в теле поршня подводящий канал, тарелку, перекрывающую со стороны камеры растяжения (сжатия) выходное отверстие подводящего канала, и упругий элемент, действие силы упругости которого на тарелку направлено в сторону поршня, ОТЛИЧАЮЩЕЕСЯ тем, что по меньшей мере два элемента поршня имеют возможность раздельного поворота вокруг продольной оси рабочего цилиндра демфера, имеет соосный со штоком демфера цилиндрический конструктивный элемент, на участке поверхности которого, совпадающем с ходом поршня, выполнены по меньшей мере две продольные направляющие, по меньшей мере одна из которых выполнена винтообразной, в каждой точке хода поршня центральный угол между направляющими задает угол поворота первого элемента поршня относительно второго элемента, на боковой поверхности как первого, так и второго элементов поршня, обращенной к цилиндрическому конструктивному элементу, расположен по меньшей мере один конструктивный элемент, через который первый элемент поршня взаимодействует с одной из направляющих цилиндрического конструктивного элемента, а второй элемент поршня взаимодействует с другой направляющей цилиндрического конструктивного элемента, по меньшей мере два отверстия, образующие сквозной канал в теле поршня, одно из которых выполнено в первом элементе поршня, а другое выполнено во втором элементе поршня, в положении поршня, соответствующем минимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения), проходное сечение канала, образованного этими отверстиями, по большей мере меньше проходного сечения этого же канала в положении поршня, соответствующем максимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения).

10. Устройство по пункту 9, отличающееся тем, что направляющие, с которыми взаимодействуют элементы поршня, выполнены на внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера.

11. Устройство по пункту 9, отличающееся тем, что шток демпфера выполнен полым, направляющие, с которыми взаимодействуют элементы поршня, выполнены на внешней поверхности штока, который закреплен на дне камеры сжатия и который при поступательном движении поршня вдвигается в полость штока.

12. Устройство по пункту 10 или по пункту 11, отличающееся тем, что поршень демпфера имеет третий элемент, который аналогичен первым двум элементам и расположен со стороны камеры сжатия или камеры растяжения, на поверхности цилиндрического конструктивного элемента выполнена дополнительная продольная направляющая, аналогичная другим направляющим, с дополнительной направляющей взаимодействует третий элемент поршня, в каждой точке хода поршня центральный угол между этой направляющей и направляющей, взаимодействующей с элементом поршня, расположенным в середине поршня, задает угол поворота этих элементов поршня относительно друг друга, подводящий канал клапана сжатия (растяжения) образован по меньшей мере тремя отверстиями, каждое из которых выполнено в одном из трех элементов поршня, эти отверстия имеют форму сектора кольца с центром на продольной оси рабочего цилиндра демпфера и имеют одинаковые внешние и внутренние радиусы, радиальная сторона отверстия подводящего канала клапана сжатия (растяжения), выполненного в элементе поршня, расположенном в середине поршня, которая во время уменьшения проходного сечения этого подводящего канала сближается с радиальной стороной выходного отверстия этого же подводящего канала, ограничена выступом элемента поршня, который имеет форму сектора кольца с центром на продольной оси рабочего цилиндра демпфера и выступает сквозь выходное отверстие подводящего канала клапана сжатия (растяжения), этот выступ вместе с поверхностью элемента поршня, которая ограничивает выходное

отверстие со стороны камеры растяжения (сжатия), образует седло клапана сжатия (растяжения), в каждой точке хода поршня проходное сечение, образованное входным отверстием подводящего канала клапана сжатия (растяжения) и отверстием этого же подводящего канала, которое выполнено в элементе поршня, расположенном в середине поршня, по меньшей мере равно проходному сечению, образованному последним отверстием и выходным отверстием подводящего канала клапана сжатия (растяжения).

13. Устройство для регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, которое представляет собой гидравлический демпфер и имеет камеры сжатия и растяжения, образованные в результате разделения полости демпфера поршнем, который закреплен на штоке, канал сжатия (растяжения), через который во время поступательного (возвратного) движения поршня в рабочем цилиндре демпфера происходит переток рабочей жидкости из камеры сжатия (растяжения) в камеру растяжения (сжатия), состоящий по меньшей мере из клапана сжатия (растяжения), в составе которого есть тарелка, перекрывающая со стороны камеры растяжения (сжатия) выходное отверстие подводящего канала этого клапана, упругий элемент, упругая деформация которого происходит вдоль продольной оси рабочего цилиндра демпфера, и опора упругого элемента, которая фиксирует положение противоположного поршню конца упругого элемента относительно седла клапана сжатия (растяжения), ОТЛИЧАЮЩЕЕСЯ тем, что поршень демпфера и опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) имеют возможность раздельного поворота вокруг продольной оси рабочего цилиндра демпфера, на внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера, на участке совпадающем с ходом поршня, выполнены по меньшей мере две продольные направляющие, по меньшей мере одна из которых выполнена винтообразной, в каждой точке хода поршня центральный угол между направляющими задает угол поворота опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) относительно поршня, на боковой поверхности поршня, обращенной к внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера,

расположен конструктивный элемент, через который поршень взаимодействует с одной из направляющих, на боковой поверхности опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения), обращенной к внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера, расположен конструктивный элемент, через который эта опора взаимодействует с другой направляющей, опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) имеет возможность перемещения вдоль цилиндрического хвостовика поршня, ось которого совпадает с продольной осью рабочего цилиндра демпфера и на внешней поверхности которого выполнена по меньшей мере одна продольная винтообразная направляющая, эта направляющая задает продольное положение опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) на цилиндрическом хвостовике поршня для каждого угла поворота этой опоры относительно поршня, на боковой поверхности опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения), обращенной к цилиндрическому хвостовику поршня, расположен конструктивный элемент, через который эта опора взаимодействует с направляющей, расположенной на хвостовике поршня, конструктивный элемент, через который опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) взаимодействует с направляющей, выполненной на рабочем цилиндре демпфера, имеет возможность перемещения вдоль этой опоры в направлении продольной оси рабочего цилиндра демпфера на величину по меньшей мере равную максимальной величине перемещения этой опоры вдоль цилиндрического хвостовика поршня.

14. Устройство для регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, которое представляет собой гидравлический демпфер и имеет камеры сжатия и растяжения, образованные в результате деления полости демпфера поршнем, который закреплен на штоке, канал сжатия (растяжения), через который при поступательном (возвратном) движении поршня в рабочем цилиндре демпфера происходит переток рабочей жидкости из камеры сжатия (растяжения) в камеру растяжения (сжатия) и который включает в себя по меньшей мере клапан сжатия (растяжения), который имеет выполненный в теле поршня



подводящий канал, тарелку, перекрывающую со стороны камеры растяжения (сжатия) выходное отверстие подводящего канала, и упругий элемент, действие силы упругости которого на тарелку направлено в сторону поршня. ОТЛИЧАЮЩЕЕСЯ тем, что по меньшей мере одно сквозное отверстие в поршне перекрыто подвижной заслонкой, имеет продольный конструктивный элемент, на участке поверхности которого, совпадающем с ходом поршня, выполнена по меньшей мере одна продольная направляющая, подвижная заслонка прижата к продольной направляющей упругим элементом, поперечный профиль продольной направляющей задает в каждой точке хода поршня положение подвижной заслонки относительно перекрываемого ею отверстия, в положении поршня, соответствующем минимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения), проходное сечение канала, образованного подвижной заслонкой и перекрываемым ею отверстием, по большей мере меньше проходного сечения этого же канала в положении поршня, соответствующем максимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения).

15. Устройство по пункту 14, отличающееся тем, что направляющая, с которой взаимодействует подвижная заслонка, выполнена на внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера.

16. Устройство по пункту 14, отличающееся тем, что шток демпфера выполнен полым, направляющая, с которой взаимодействует подвижная заслонка, выполнена на внешней поверхности штока, который закреплен на дне камеры сжатия и который при поступательном движении поршня вдвигается в полость штока.

17. Устройство по пункту 15 или по пункту 16, отличающееся тем, что перекрываемое подвижной заслонкой отверстие образует подводящий канал клапана сжатия (растяжения) и имеет неизменный размер, который перпендикулярен направлению движения подвижной заслонки, подвижная заслонка имеет

перпендикулярный направлению ее движения выступ, который проходит сквозь перекрываемое ею отверстие и вместе с поверхностью поршня, которая ограничивает это отверстие со стороны камеры растяжения (сжатия), образует седло клапана сжатия (растяжения).

[получена Международным бюро 27 октября 1999 (27.10.99); первоначально заявленные пункты 9-17 формулы изобретения заменены новыми пунктами 9-15 (5 страниц)]

поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в поворот детали демпфера относительно другой детали демпфера, которая вместе с первой деталью образует седло клапана сжатия (растяжения), каждому углу поворота этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину площади, ограниченной седлом клапана сжатия (растяжения), и силу, с которой избыточное давление рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения) действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана.

7. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение детали демпфера, относительно другой детали демпфера, которая вместе с первой деталью образует седло клапана сжатия (растяжения), каждому положению этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину площади, ограниченной седлом клапана сжатия (растяжения), и силу, с которой избыточное давление рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения) действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана.

8. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) относительно седла этого клапана, каждому положению опоры относительно седла ставят в соответствие величину упругой деформации упругого элемента клапана сжатия (растяжения) и силу упругости, с которой упругий элемент действует на подвижный элемент клапана, текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана.

9. Устройство для регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, которое представляет собой гидравлический демпфер и имеет камеры сжатия и растяжения,

образованные в результате деления полости демфера поршнем, который закреплен на штоке, канал сжатия (растяжения), через который при поступательном (возвратном) движении поршня в рабочем цилиндре демфера происходит переток рабочей жидкости из камеры сжатия (растяжения) в камеру растяжения (сжатия) и который включает в себя по меньшей мере клапан сжатия (растяжения), который имеет выполненный в теле поршня подводящий канал, тарелку, перекрывающую со стороны камеры растяжения (сжатия) выходное отверстие подводящего канала, и упругий элемент, действие силы упругости которого на тарелку направлено в сторону поршня. ОТЛИЧАЮЩЕЕСЯ тем, что по меньшей мере одно сквозное отверстие в поршне перекрыто подвижной деталью, имеет продольный конструктивный элемент, на участке поверхности которого, совпадающем с ходом поршня, выполнена по меньшей мере одна продольная направляющая, с которой взаимодействует подвижная деталь, конфигурация продольной направляющей задает в каждой точке хода поршня положение подвижной детали относительно перекрываемого ею отверстия, в положении поршня, соответствующем минимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения), проходное сечение канала, образованного подвижной деталью и перекрываемым ею отверстием, по большей мере меньше проходного сечения этого же канала в положении поршня, соответствующем максимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения).

10. Устройство по пункту 9, отличающееся тем, что перекрываемое подвижной деталью отверстие образует подводящий канал клапана сжатия (растяжения), часть поверхности подвижной детали, которая параллельна плоскости движения этой детали, образует седло клапана сжатия (растяжения) вместе с частью поверхности поршня, которая параллельна плоскости движения подвижной детали и ограничивает со стороны камеры растяжения (сжатия) отверстие перекрываемое подвижной деталью.

11. Устройство по пункту 9 или по пункту 10, отличающееся

тем, что подвижная деталь имеет возможность поворота вокруг продольной оси рабочего цилиндра демпфера, продольный конструктивный элемент имеет цилиндрическую форму, соосен с рабочим цилиндром демпфера и имеет по меньшей мере две продольных направляющих, с одной из этих направляющих взаимодействует поршень, а с другой направляющей взаимодействует подвижная деталь, конфигурация по меньшей мере одной направляющей имеет винтообразную форму, центральный угол между этими направляющими задает в каждой точке хода поршня положение подвижной детали относительно перекрываемого ею отверстия.

12. Устройство по пункту 9 или по пункту 10, отличающееся тем, что подвижная деталь имеет возможность линейного перемещения вдоль радиуса поршня, радиальное удаление по меньшей мере одной поверхности продольной направляющей от оси рабочего цилиндра демпфера задает в каждой точке хода поршня положение подвижной детали относительно перекрываемого ею отверстия.

13. Устройство по пункту 9 или по пункту 10 или по пункту 11 или по пункту 12, отличающееся тем, что рабочий цилиндр демпфера является конструктивным элементом, на котором выполнена по меньшей мере одна продольная направляющая.

14. Устройство по пункту 9 или по пункту 10 или по пункту 11 или по пункту 12, отличающееся тем, что шток демпфера выполнен полым, конструктивный элемент, на котором выполнена по меньшей мере одна продольная направляющая, выполнен в виде стержня, который закреплен на дне камеры сжатия и который при поступательном движении поршня вдвигается в полость штока.

15. Устройство для регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, которое представляет собой гидравлический демпфер и имеет камеры сжатия и растяжения, образованные в результате деления полости демпфера поршнем, который закреплен на штоке, канал сжатия (растяжения), через

который во время поступательного (возвратного) движения поршня в рабочем цилиндре демпфера происходит переток рабочей жидкости из камеры сжатия (растяжения) в камеру растяжения (сжатия), состоящий по меньшей мере из клапана сжатия (растяжения), в составе которого есть тарелка, перекрывающая со стороны камеры растяжения (сжатия) выходное отверстие подводящего канала этого клапана, упругий элемент, упругая деформация которого происходит вдоль продольной оси рабочего цилиндра демпфера, и опора упругого элемента, которая фиксирует положение противоположного поршню конца упругого элемента относительно седла клапана сжатия (растяжения), ОТЛИЧАЮЩЕЕСЯ тем, что поршень демпфера и опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) имеют возможность раздельного поворота вокруг продольной оси рабочего цилиндра демпфера, на внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера, на участке совпадающем с ходом поршня, выполнены по меньшей мере две продольные направляющие, по меньшей мере одна из которых выполнена винтообразной, в каждой точке хода поршня центральный угол между направляющими задает угол поворота опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) относительно поршня, на боковой поверхности поршня, обращенной к внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера, расположен конструктивный элемент, через который поршень взаимодействует с одной из направляющих, на боковой поверхности опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения), обращенной к внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера, расположен конструктивный элемент, через который эта опора взаимодействует с другой направляющей, опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) имеет возможность перемещения вдоль цилиндрического хвостовика поршня, ось которого совпадает с продольной осью рабочего цилиндра демпфера и на внешней поверхности которого выполнена по меньшей мере одна продольная винтообразная направляющая, эта направляющая задает продольное положение опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) на цилиндрическом хвостовике поршня для каждого угла поворота этой опоры относительно поршня, на боковой поверхности опоры упругого

элемента клапана сжатия (растяжения), обращенной к цилиндрическому хвостовику поршня, расположен конструктивный элемент, через который эта опора взаимодействует с направляющей, расположенной на хвостовике поршня, конструктивный элемент, через который опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) взаимодействует с направляющей, выполненной на рабочем цилиндре демпфера, имеет возможность перемещения вдоль этой опоры в направлении продольной оси рабочего цилиндра демпфера на величину по меньшей мере равную максимальной величине перемещения этой опоры вдоль цилиндрического хвостовика поршня.

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
 United States Patent and Trademark  
 Office  
 Box PCT  
 Washington, D.C. 20231  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 22 March 2000 (22.03.00)	
<b>International application No.</b> PCT/RU98/00420	<b>Applicant's or agent's file reference</b> TT-01-PCT
<b>International filing date</b> (day/month/year) 17 December 1998 (17.12.98)	<b>Priority date</b> (day/month/year) 27 July 1998 (27.07.98)
<b>Applicant</b> TERNOVSKIY, Yevgeniy Yvanovich et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

27 December 1999 (27.12.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<p>The International Bureau of WIPO          34, chemin des Colombettes          1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer          N. Lindner</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
--	---



1 / 36

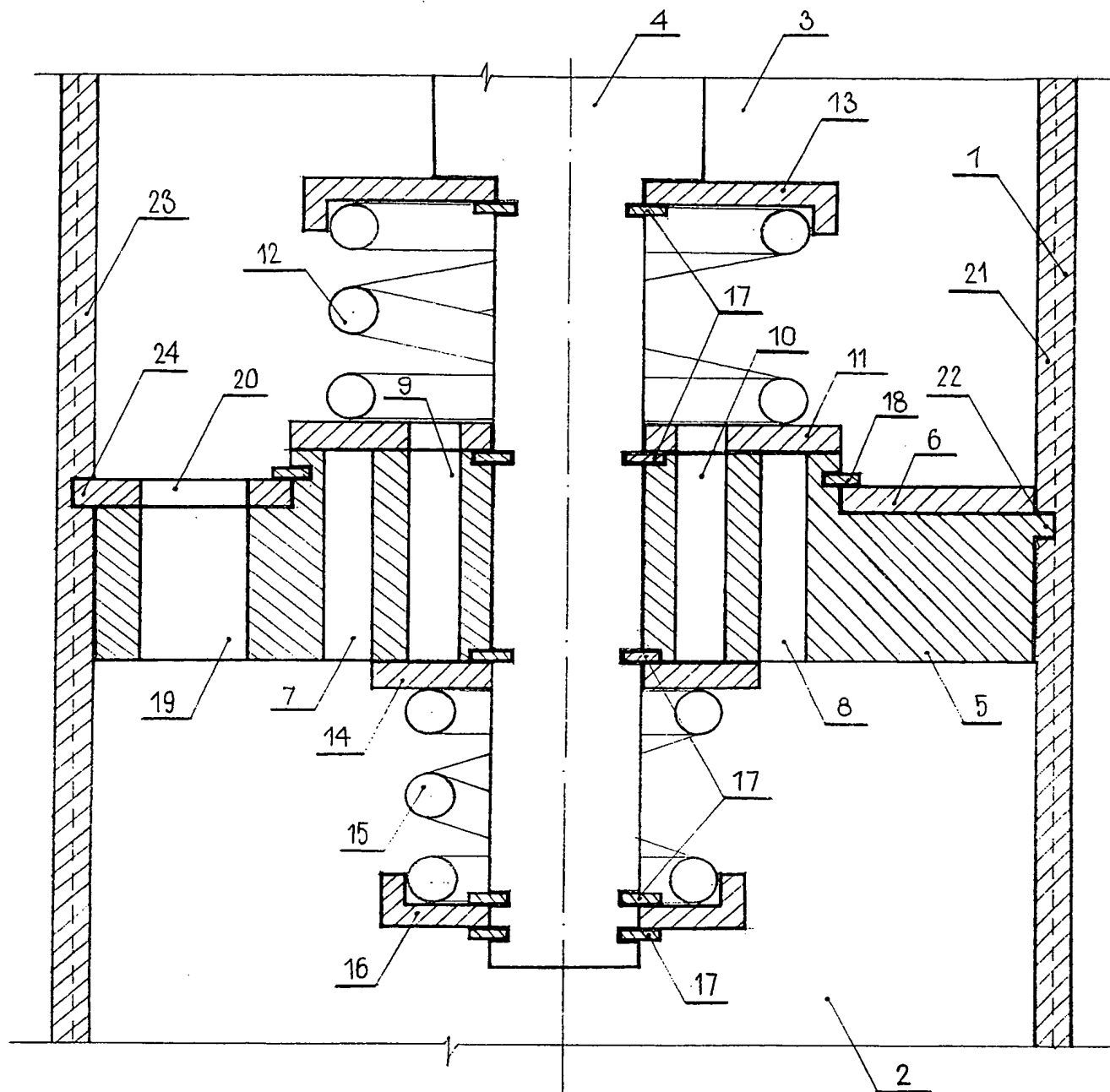
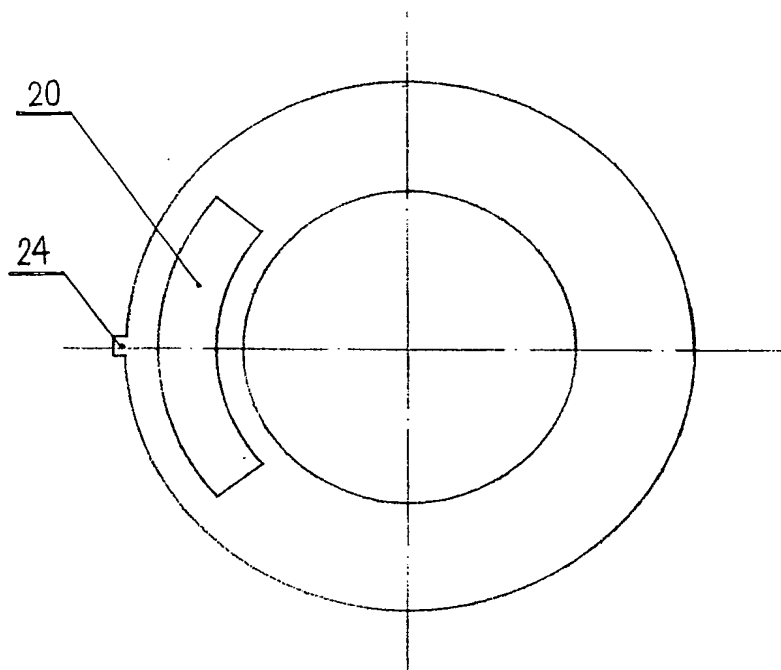


Fig. 1

2/36

Деталь 6



Деталь 5

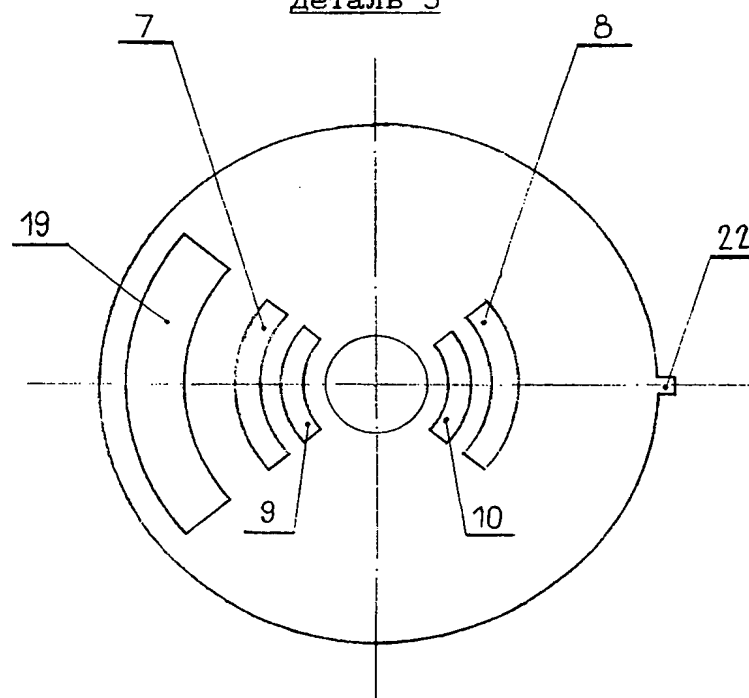


Fig. 2

3/36

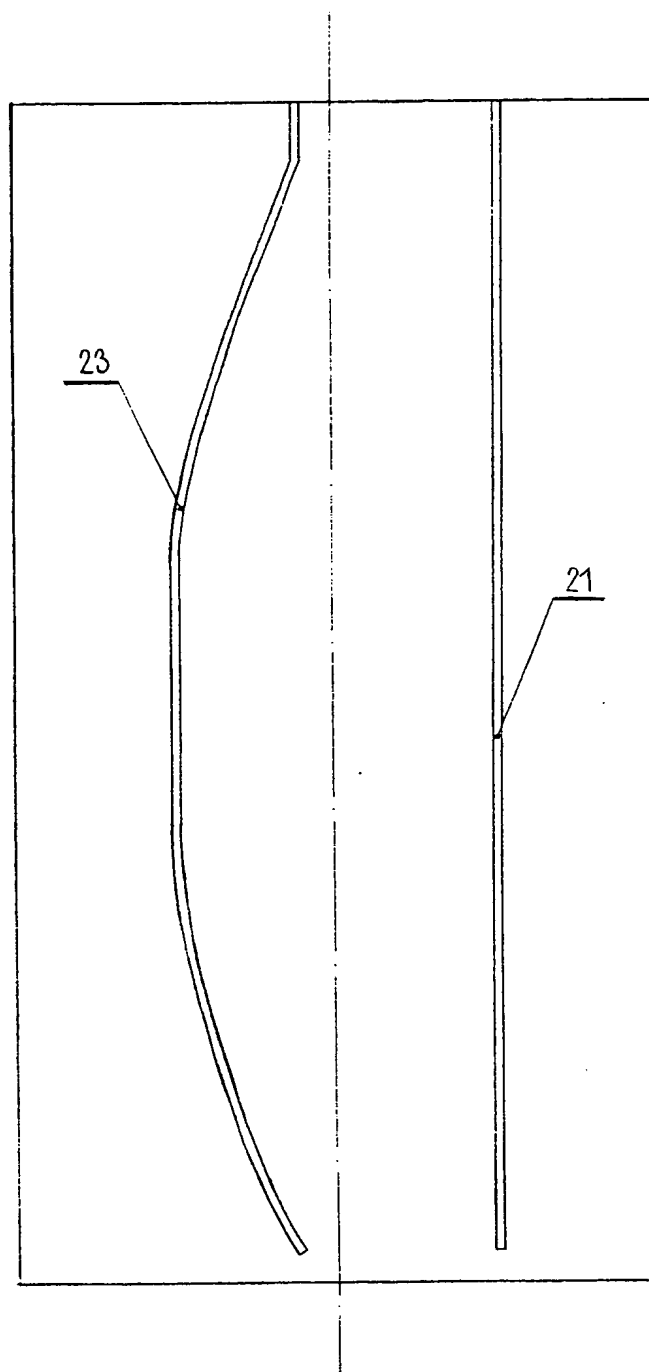


Fig. 3

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)

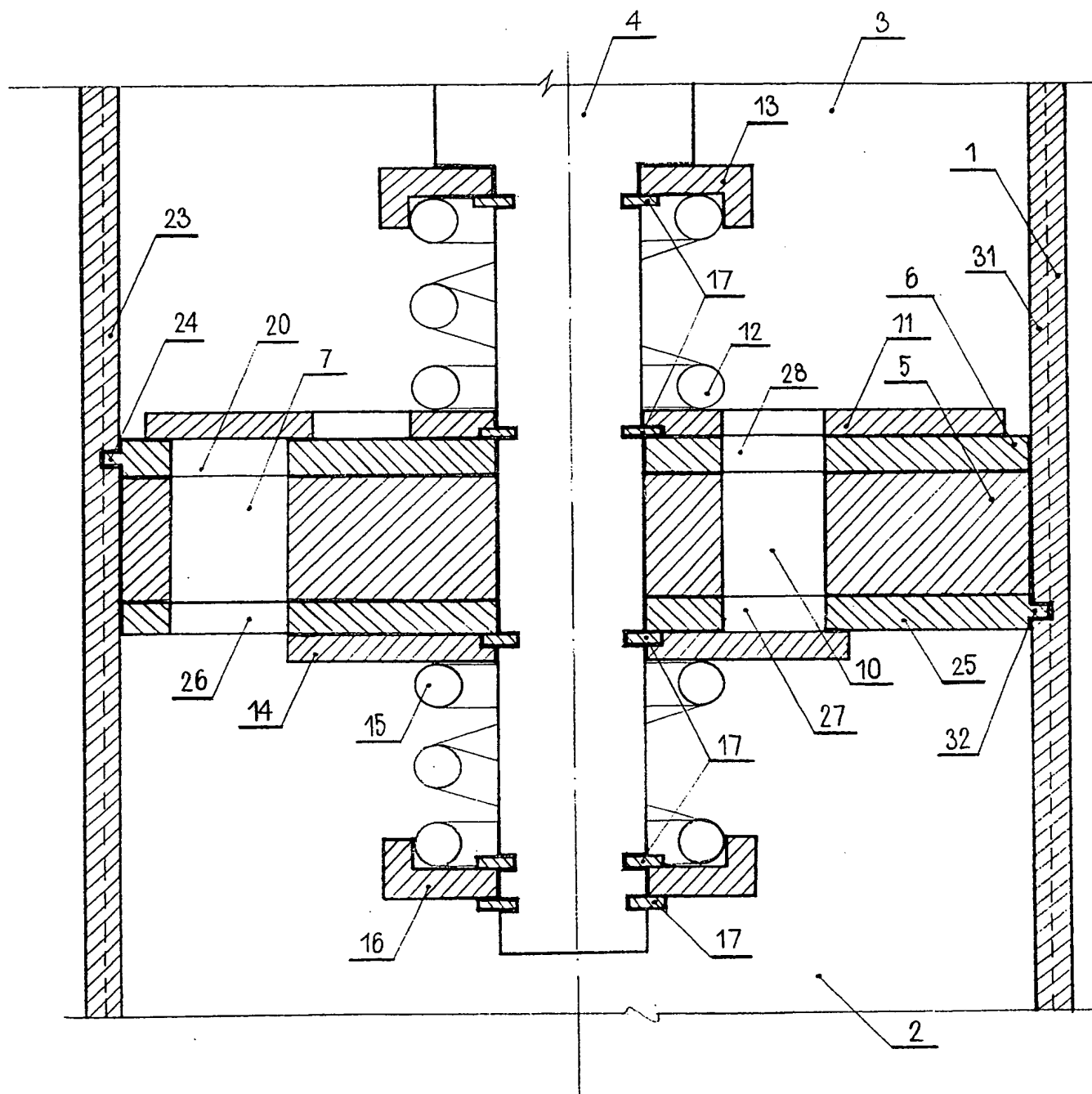


Fig. 4

5 / 36

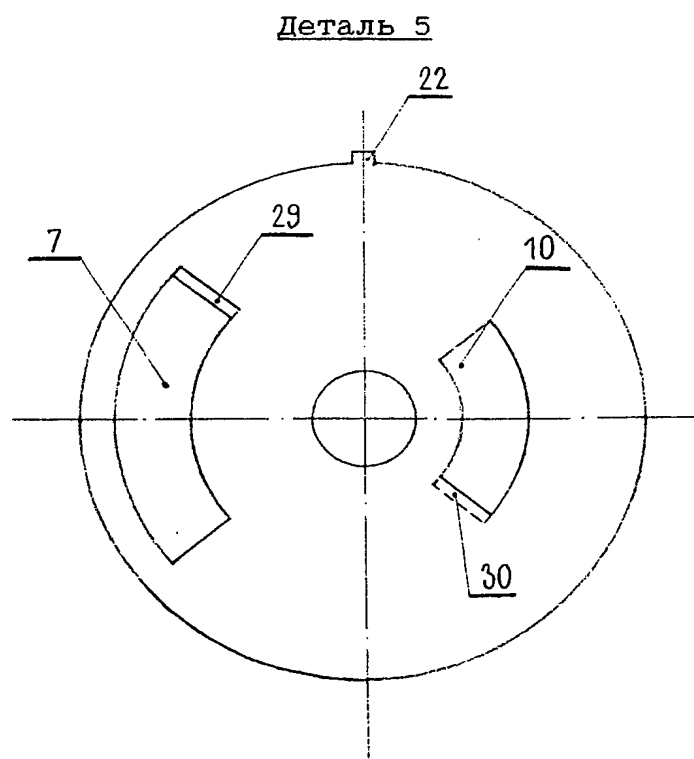


Fig. 5

6/36

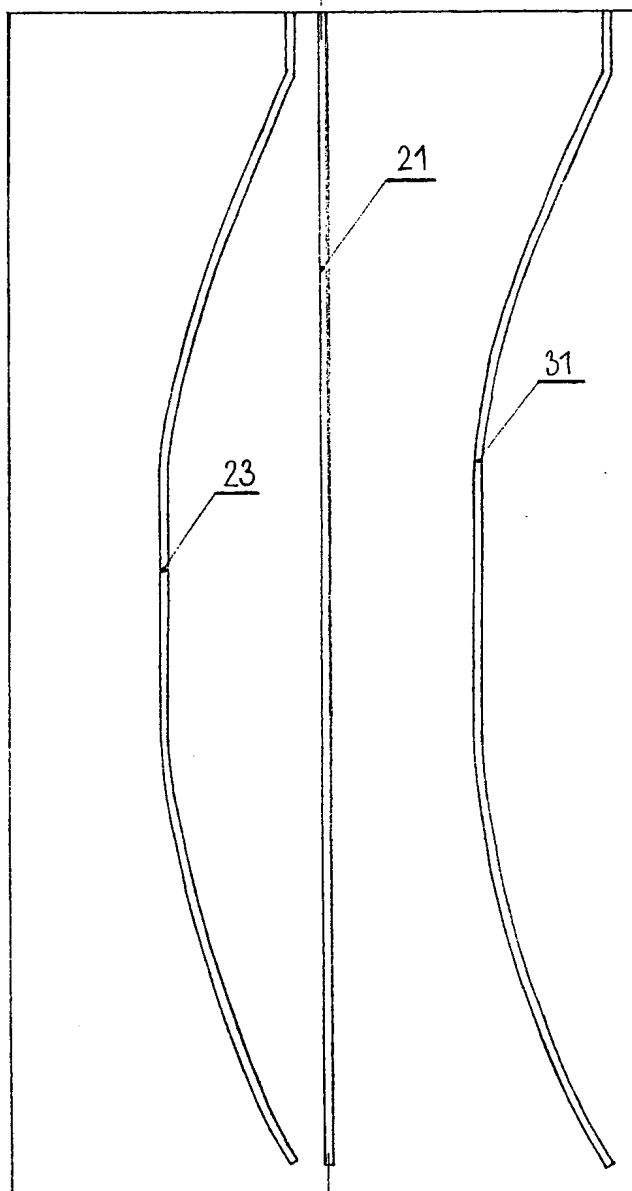


Fig. 6

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)

7/36

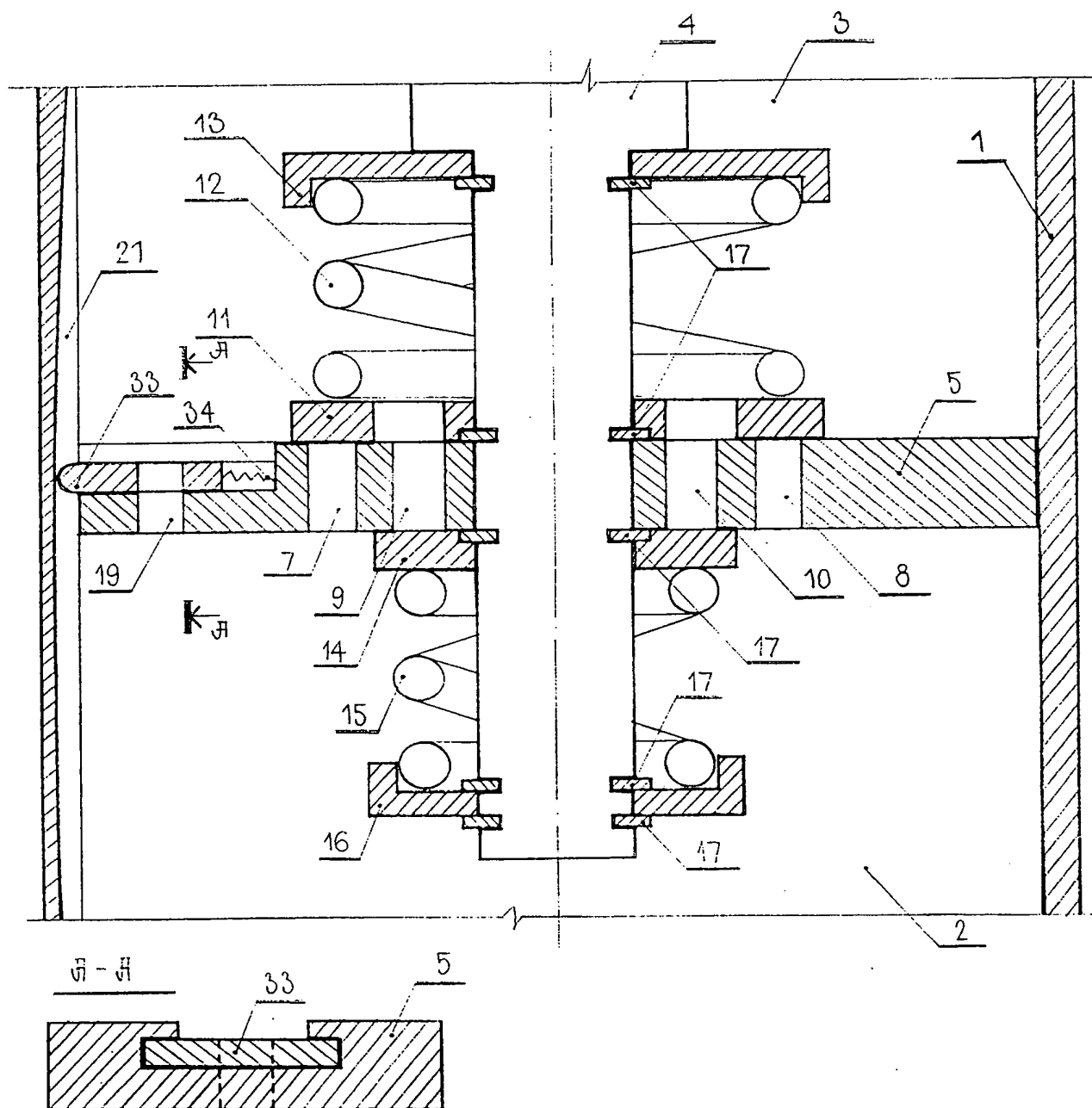


Fig. 7

8/36

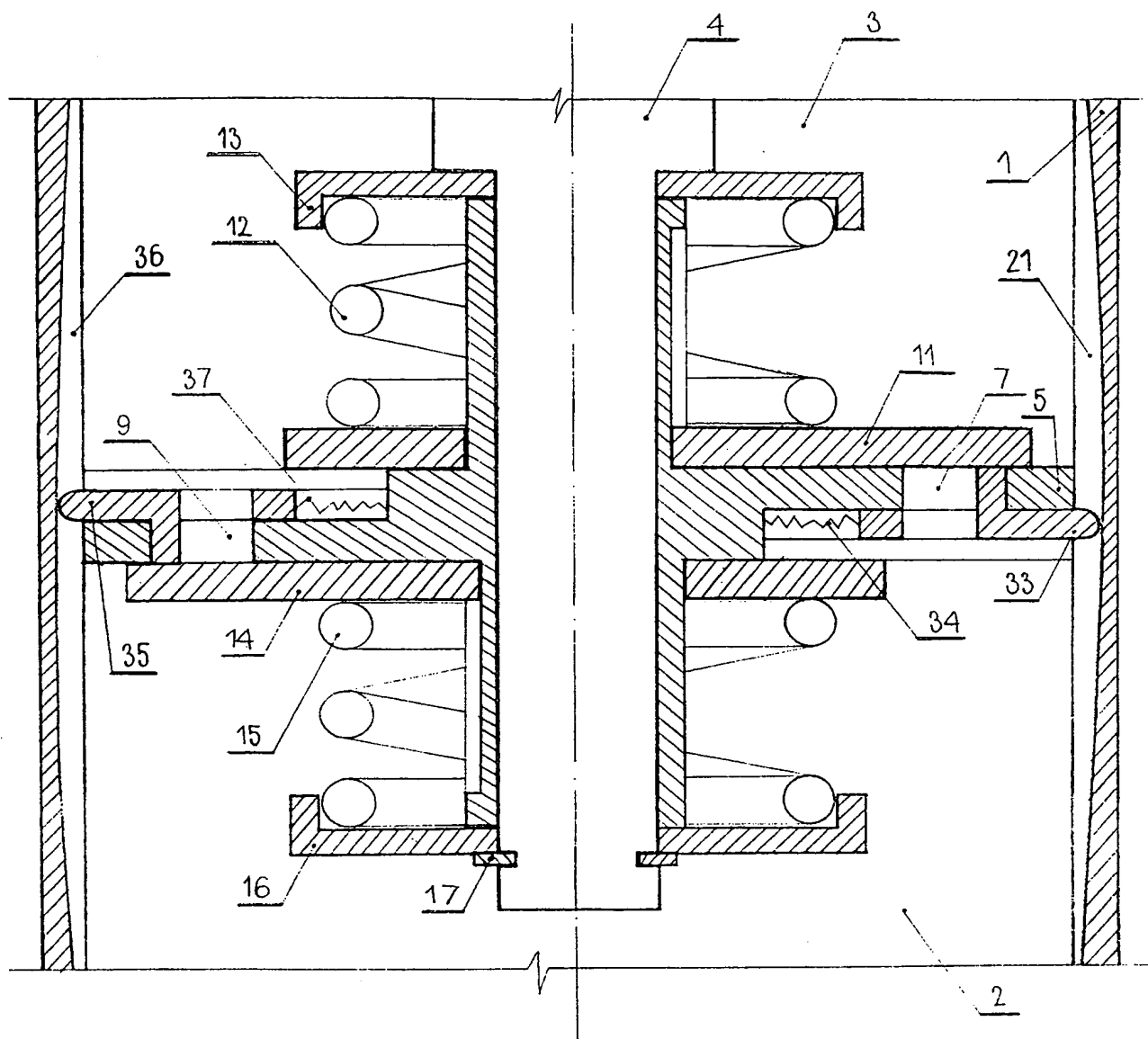


Fig. 8

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)



9/36

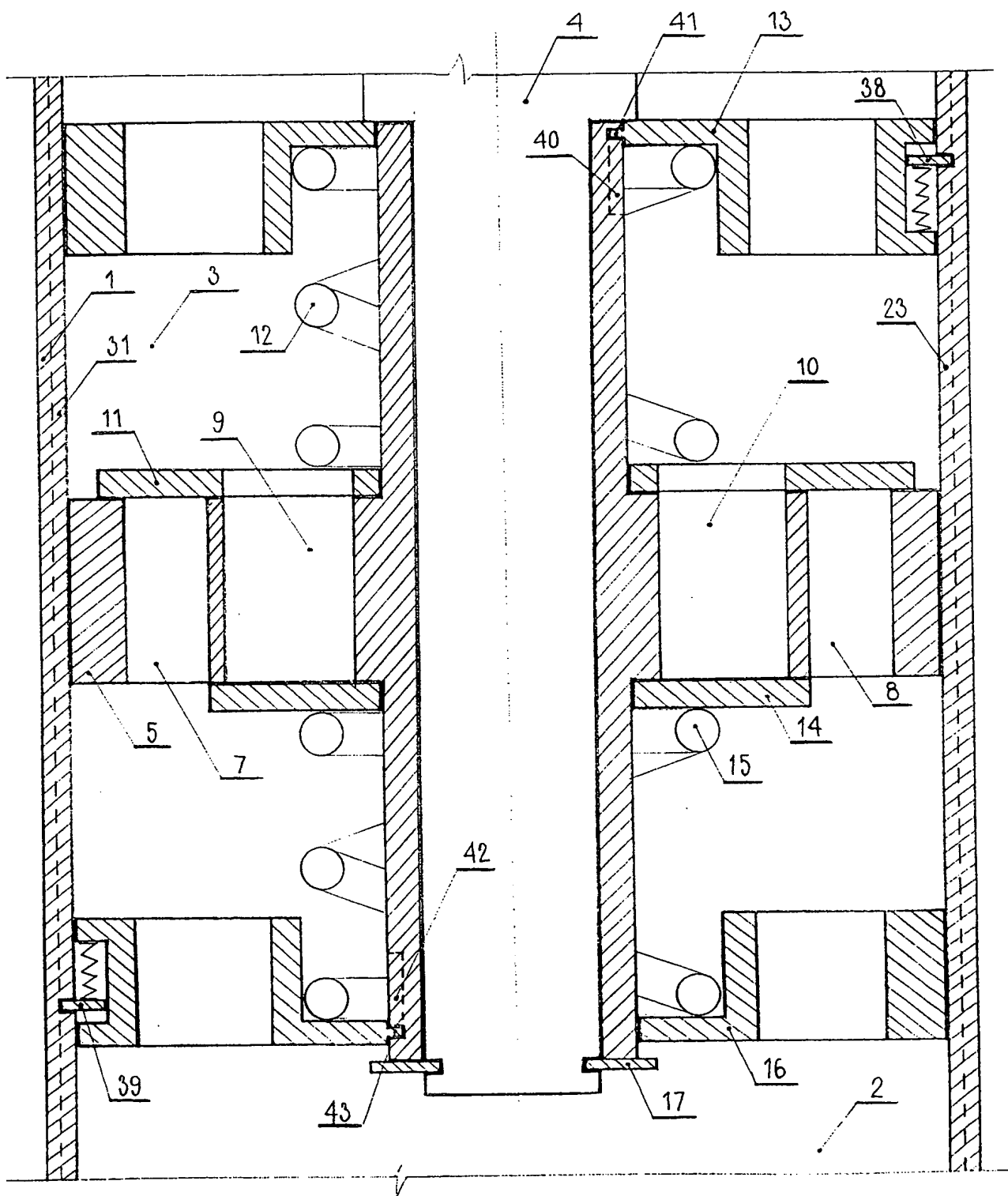
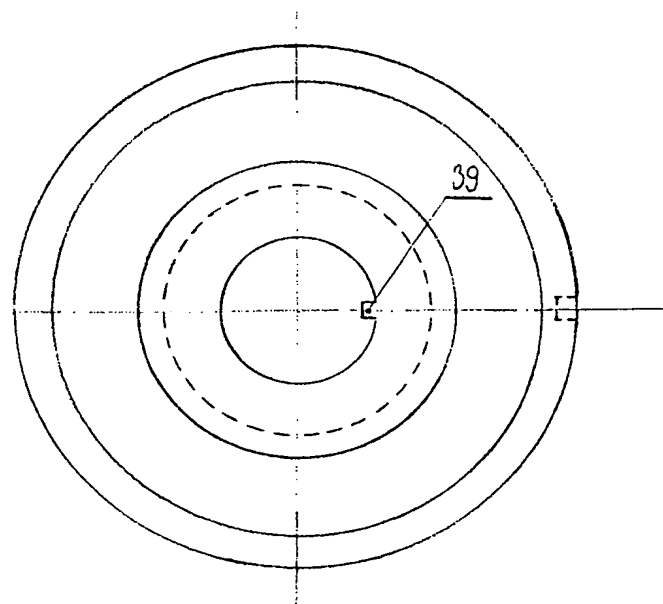


Fig. 9

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)

10/36

Деталь 13



Деталь 5

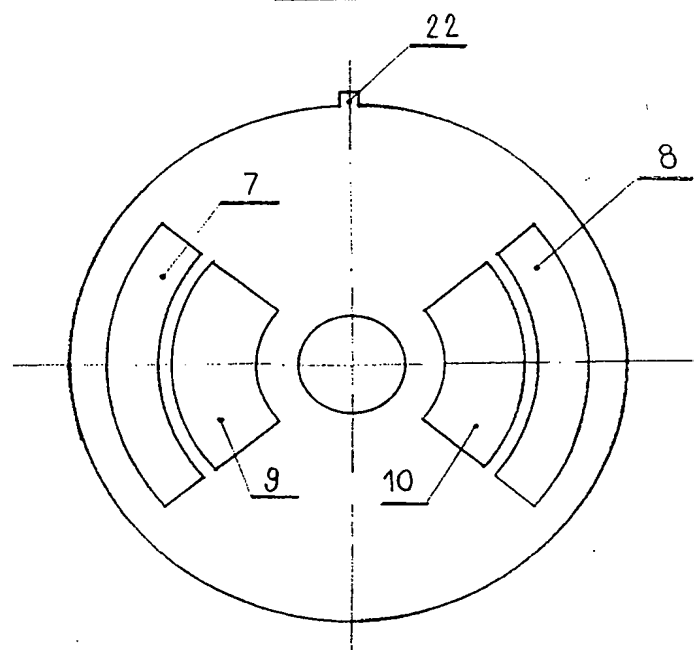


Fig. 10

11/36

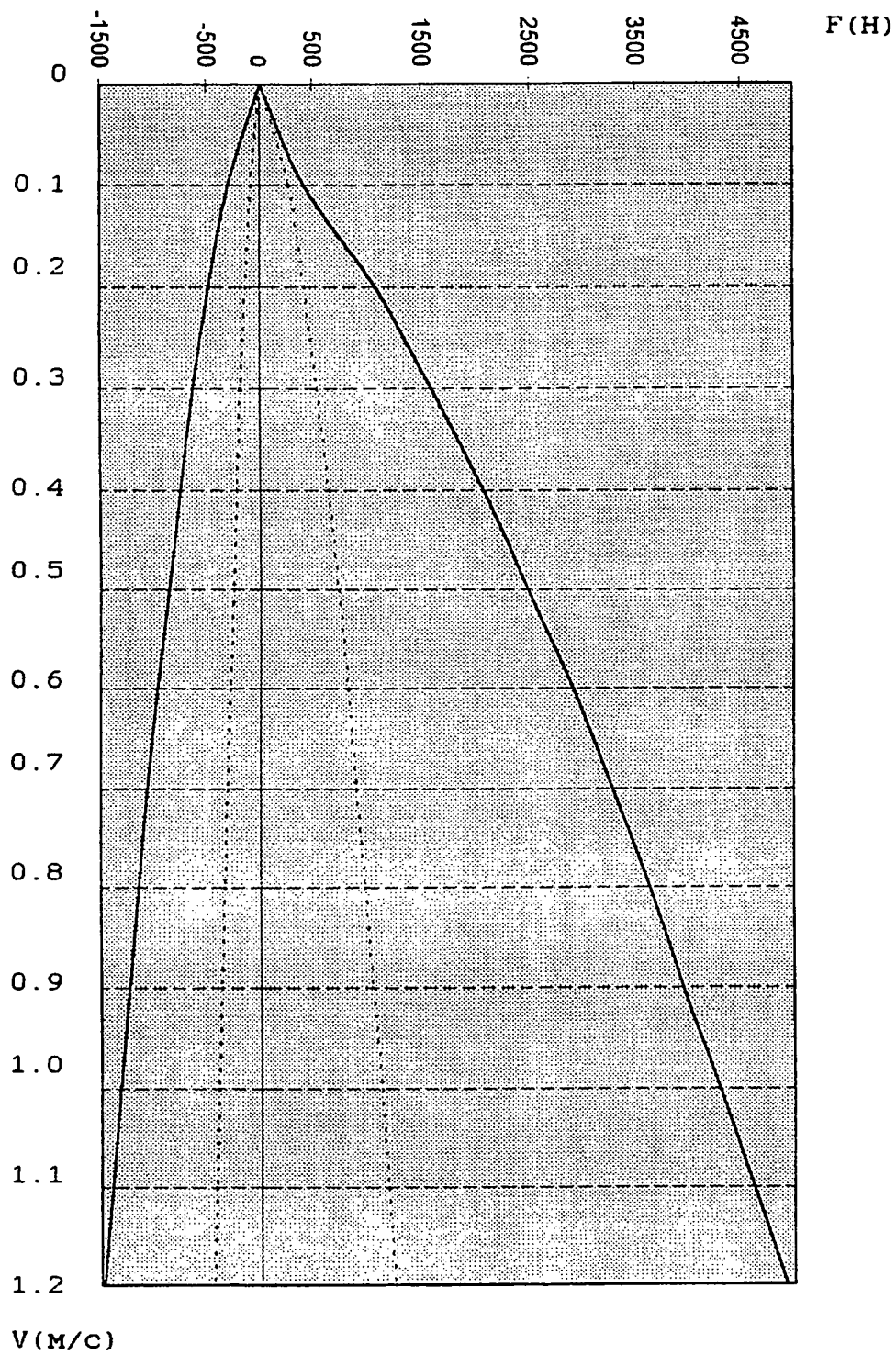


Fig. 11

12/36

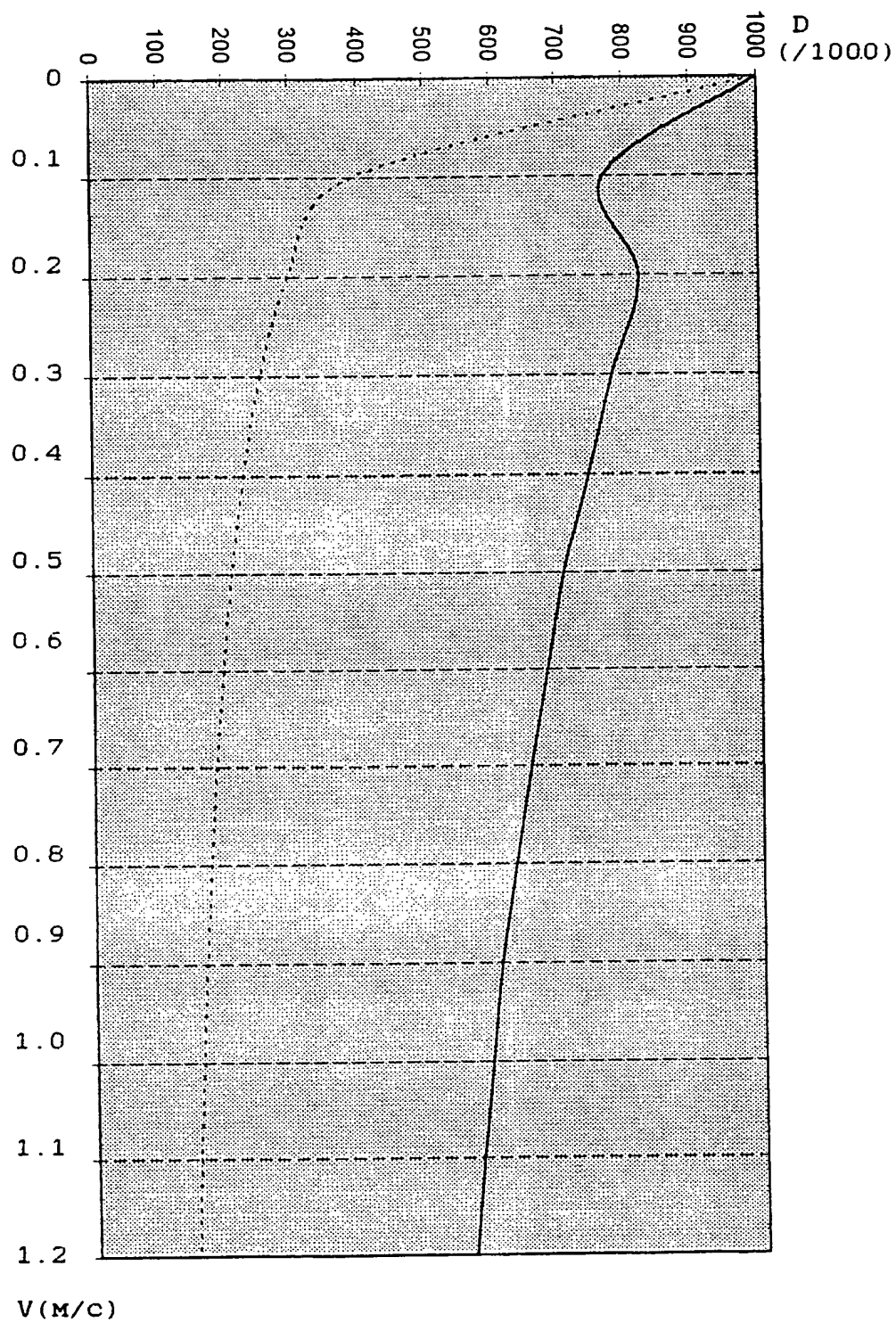


Fig. 12

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)

13/36

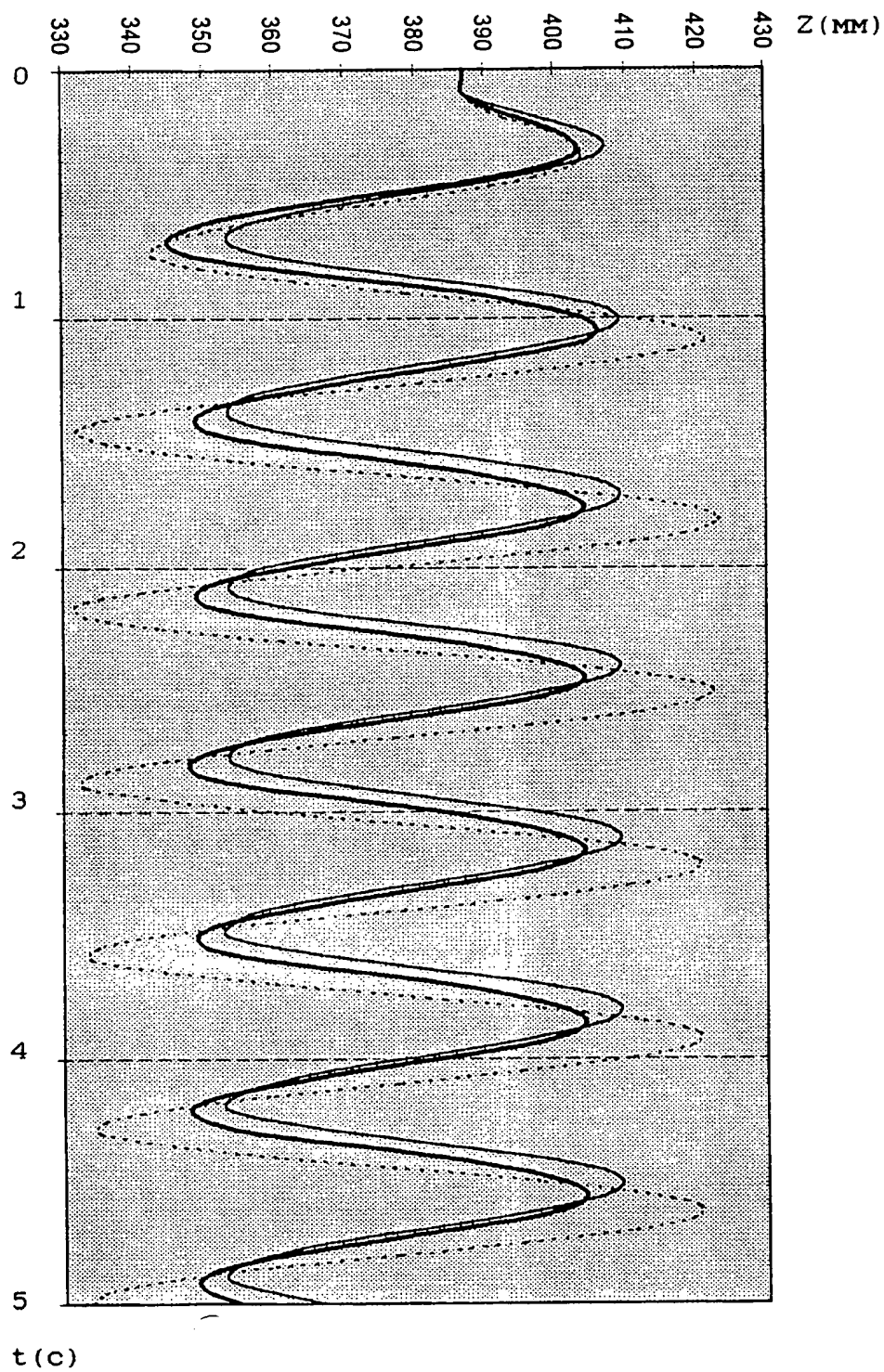


Fig. 13

14/36

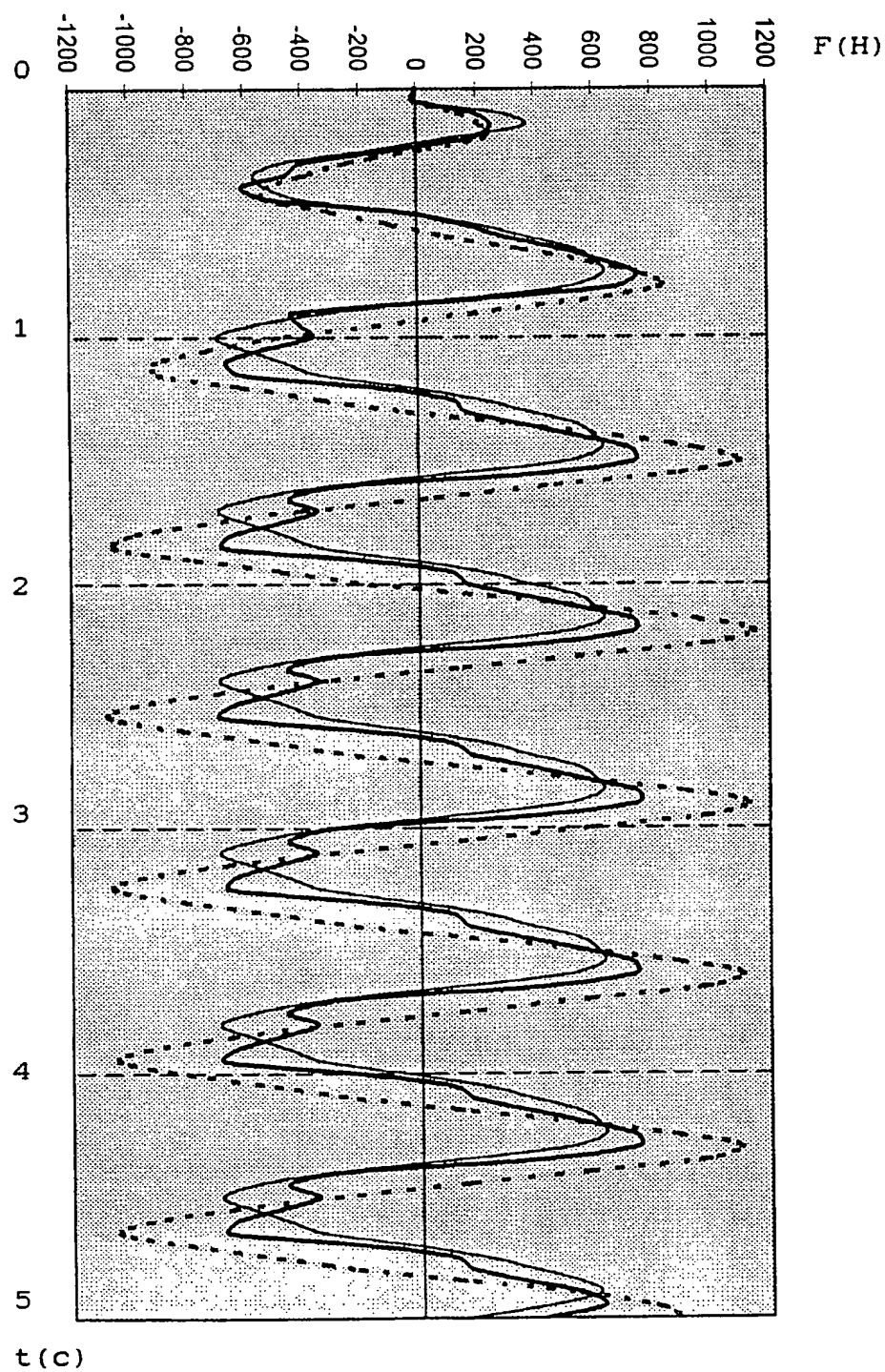


Fig. 14

15/36

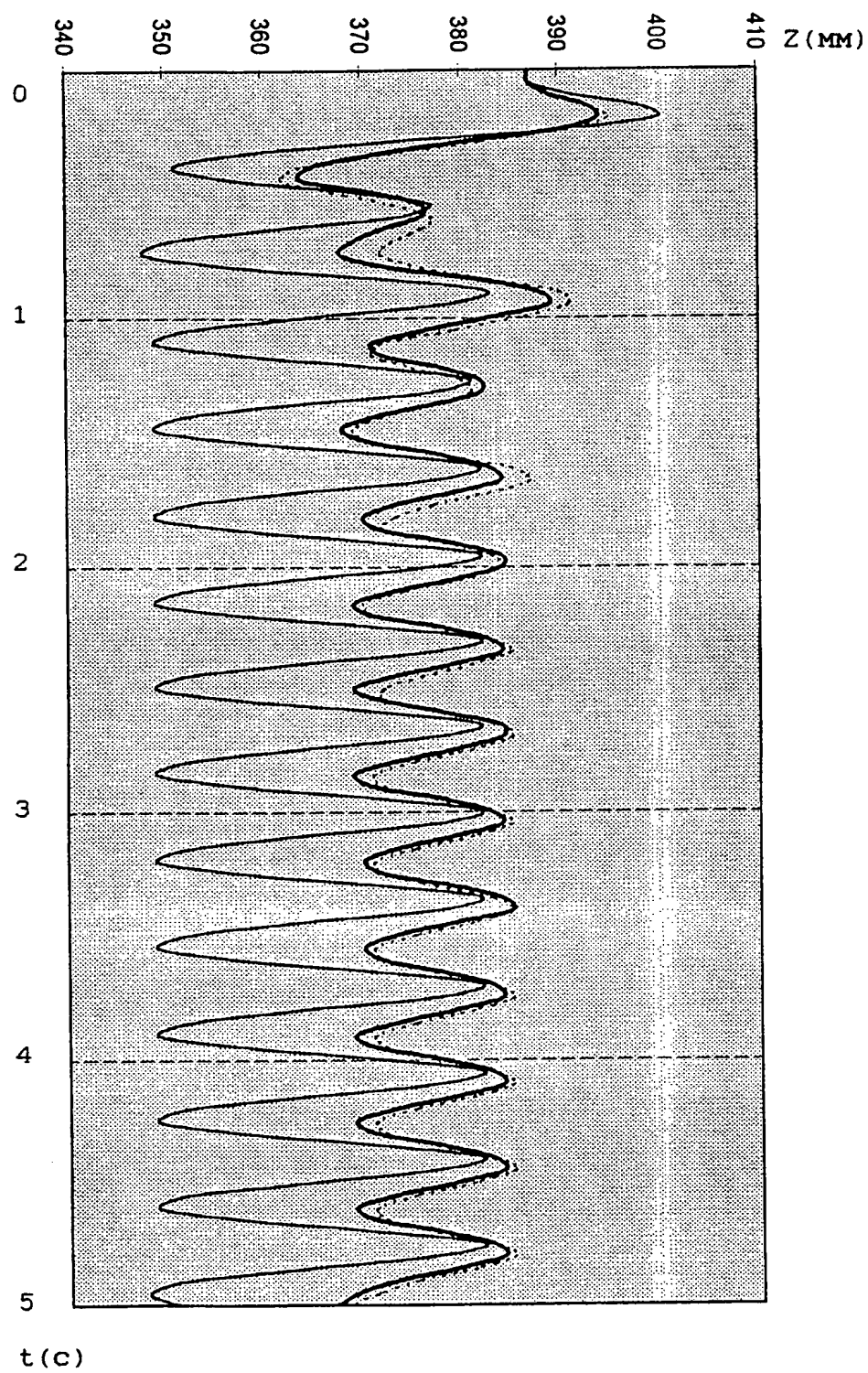


Fig. 15

16/36

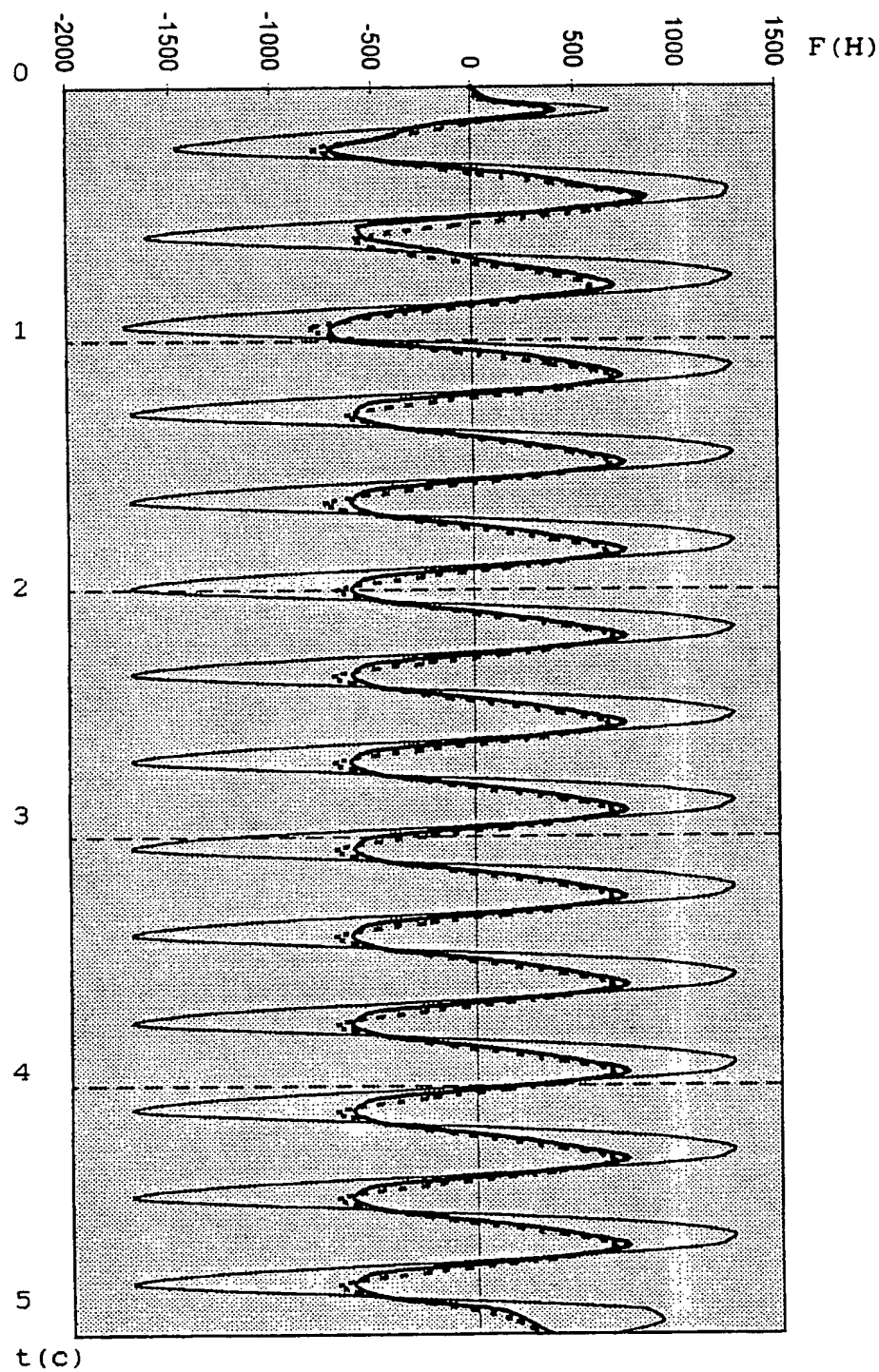


Fig. 16



17/36

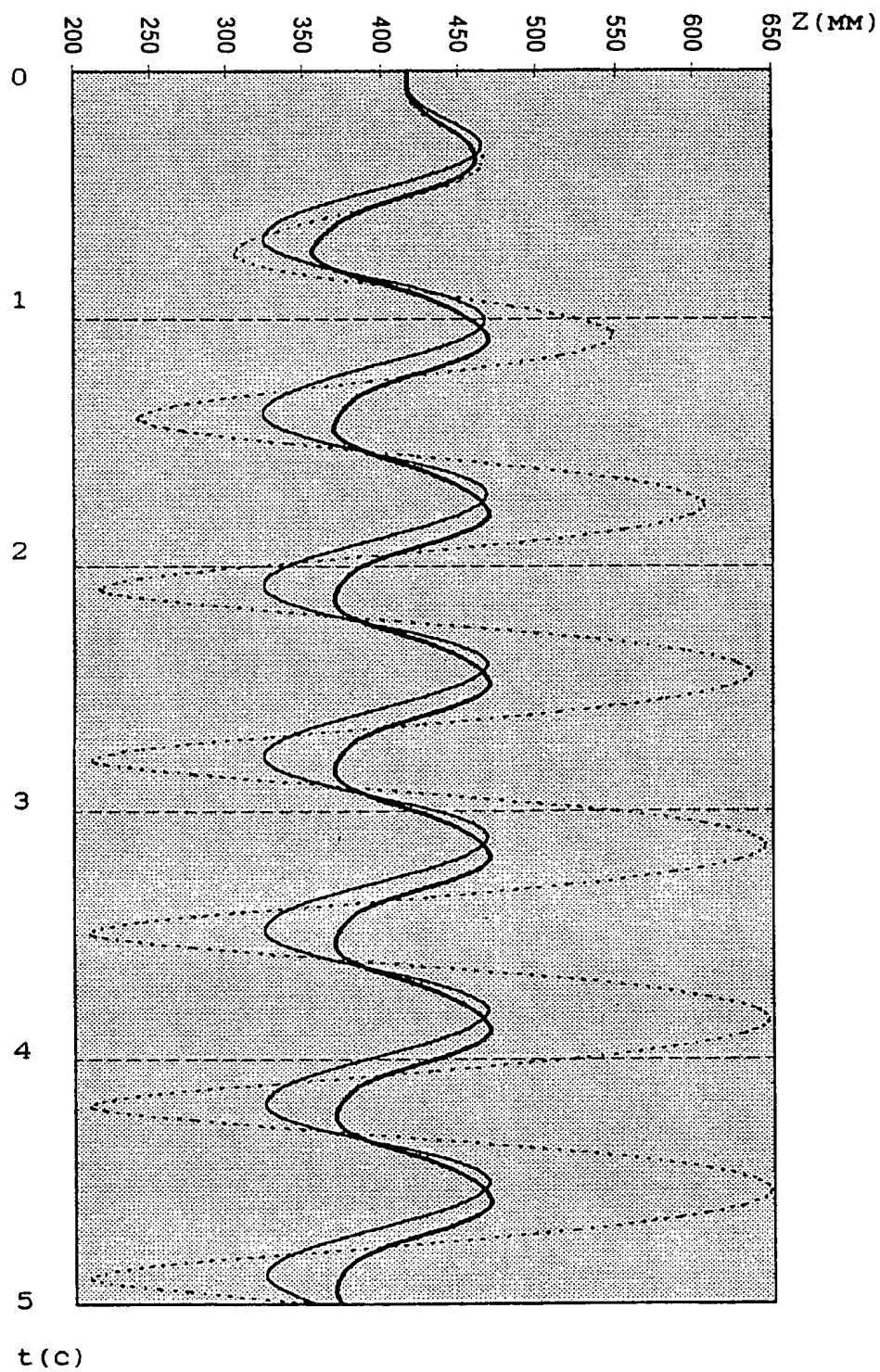


Fig. 17

18/36

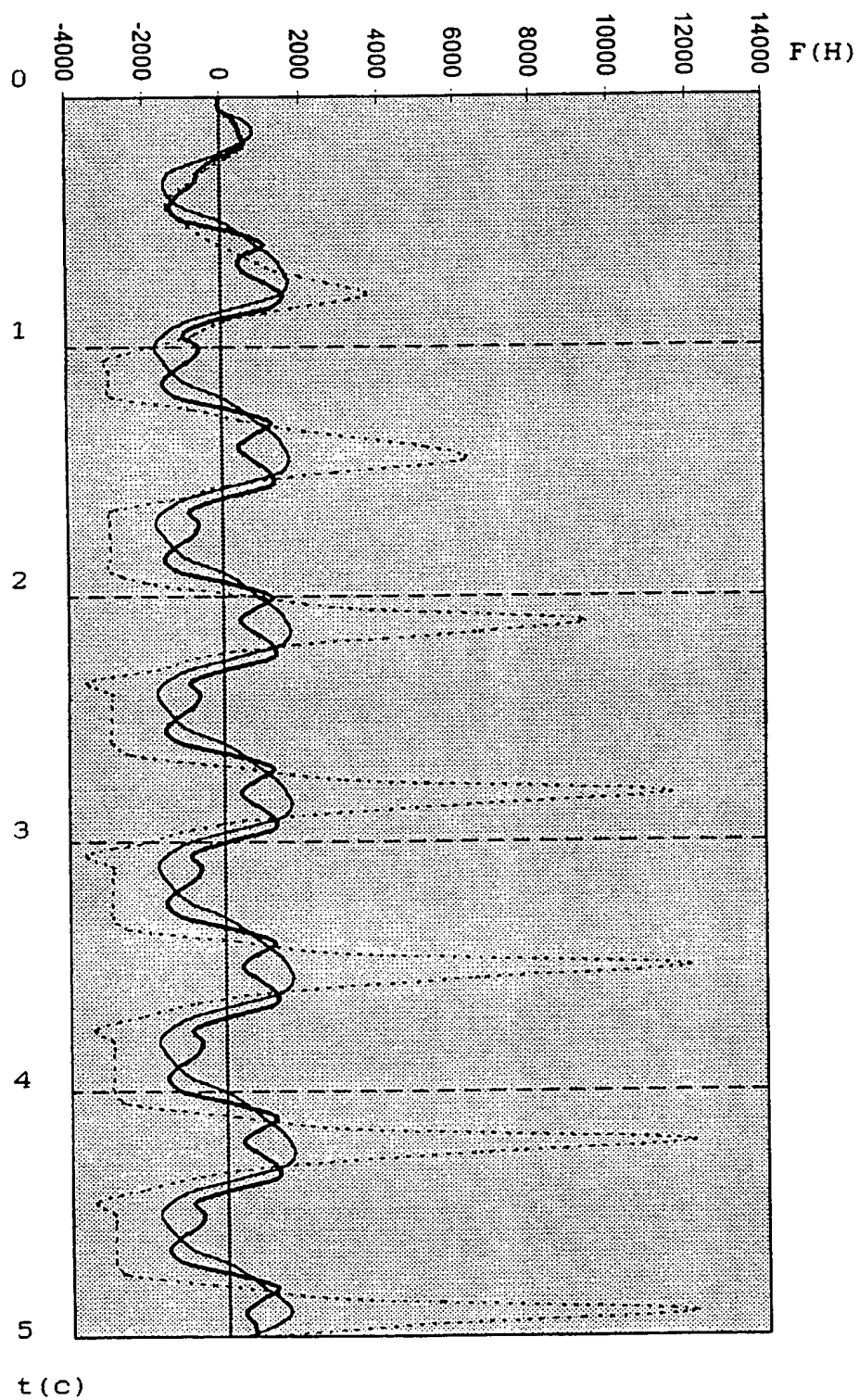


Fig. 18

19/36

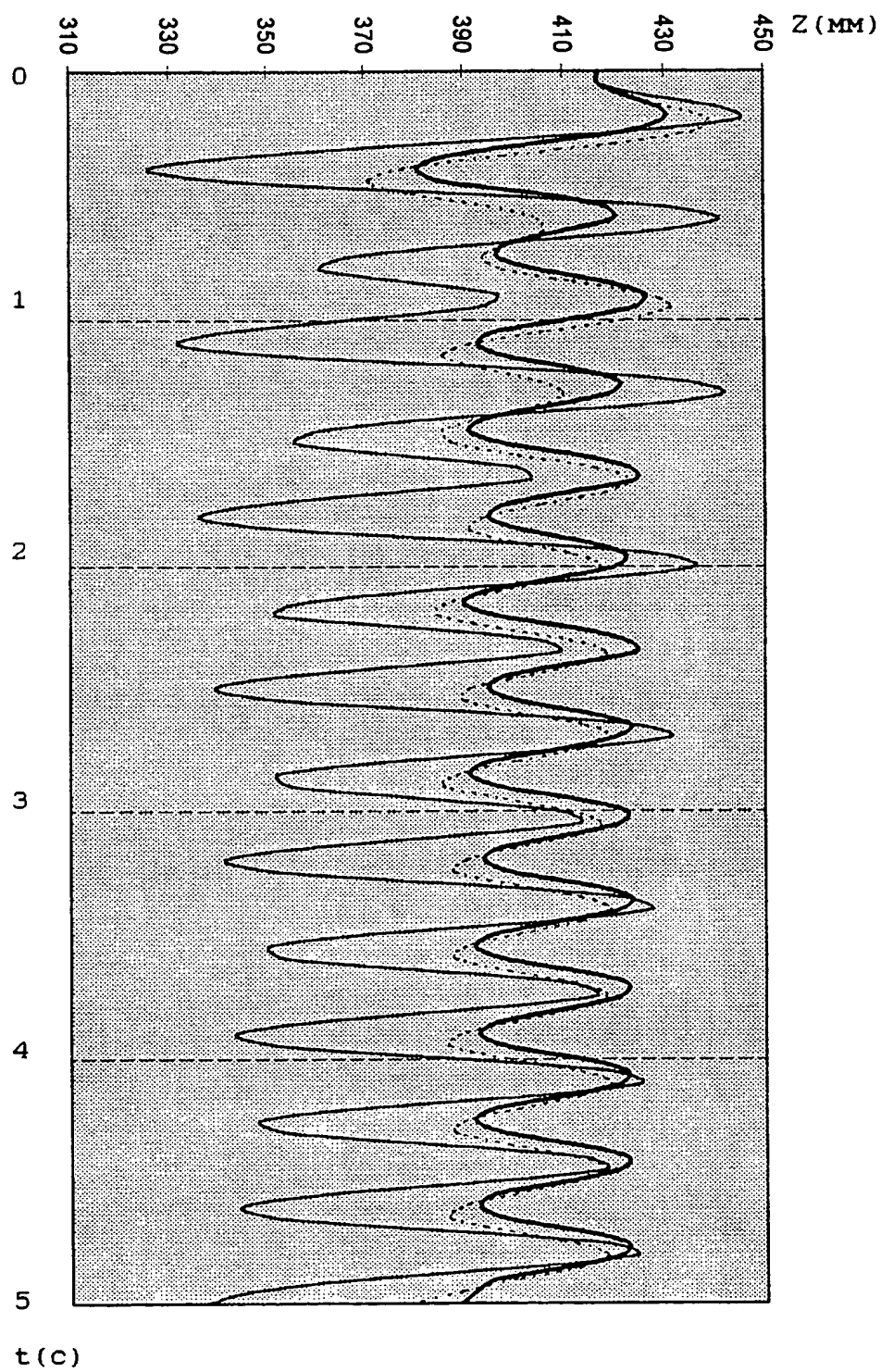


Fig. 19

20 / 36

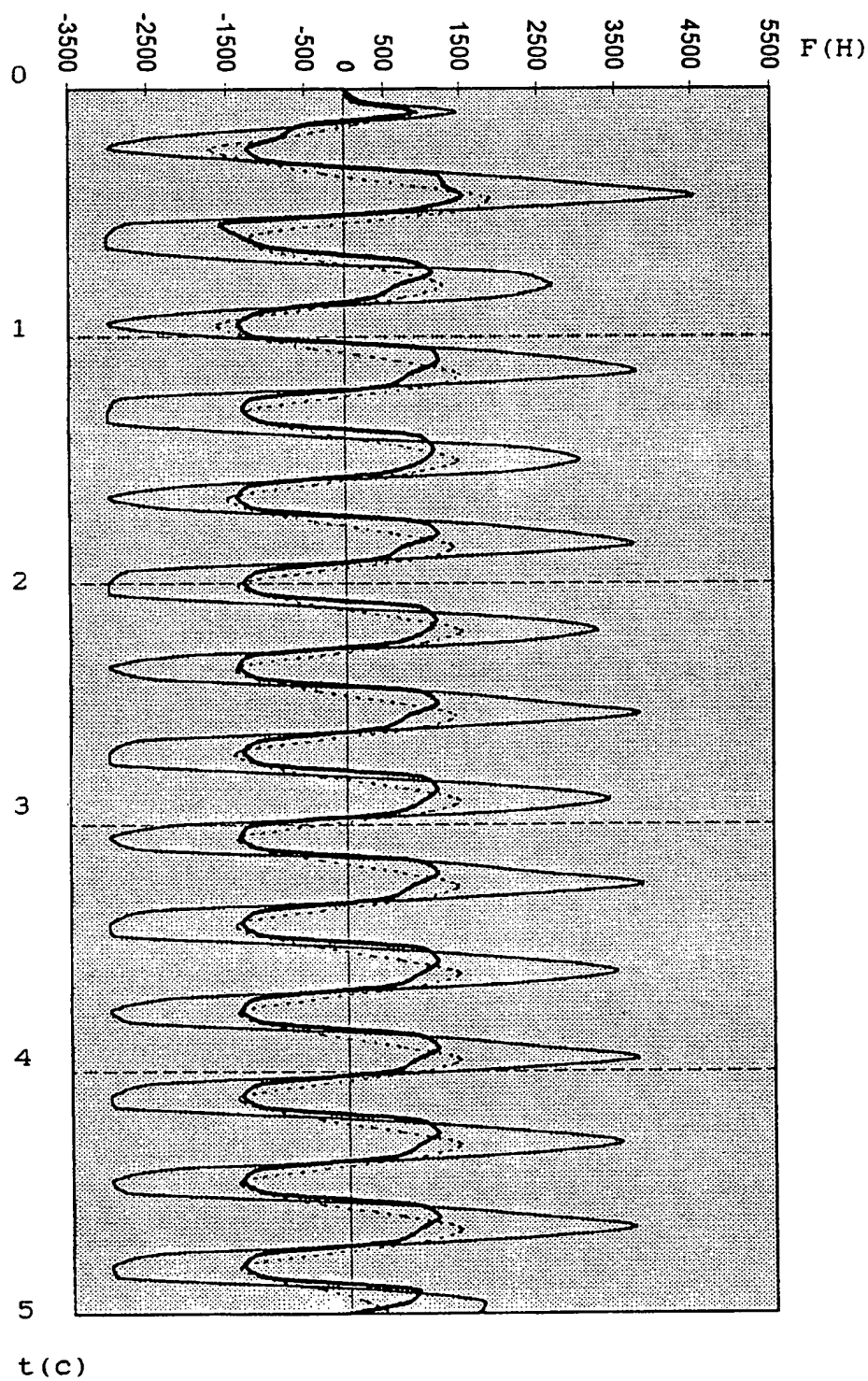


Fig. 20

21 / 36

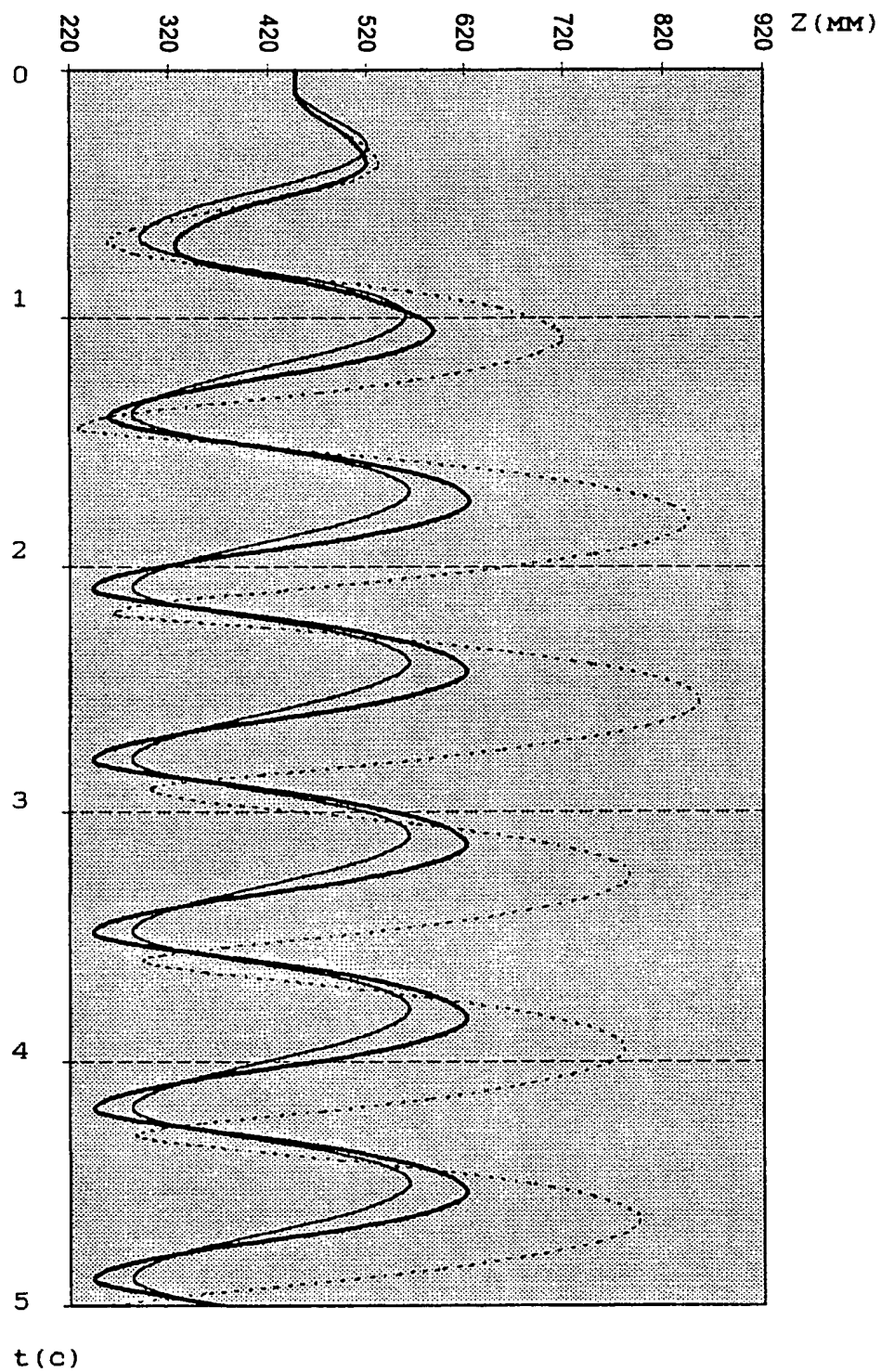


Fig. 21

22 / 36

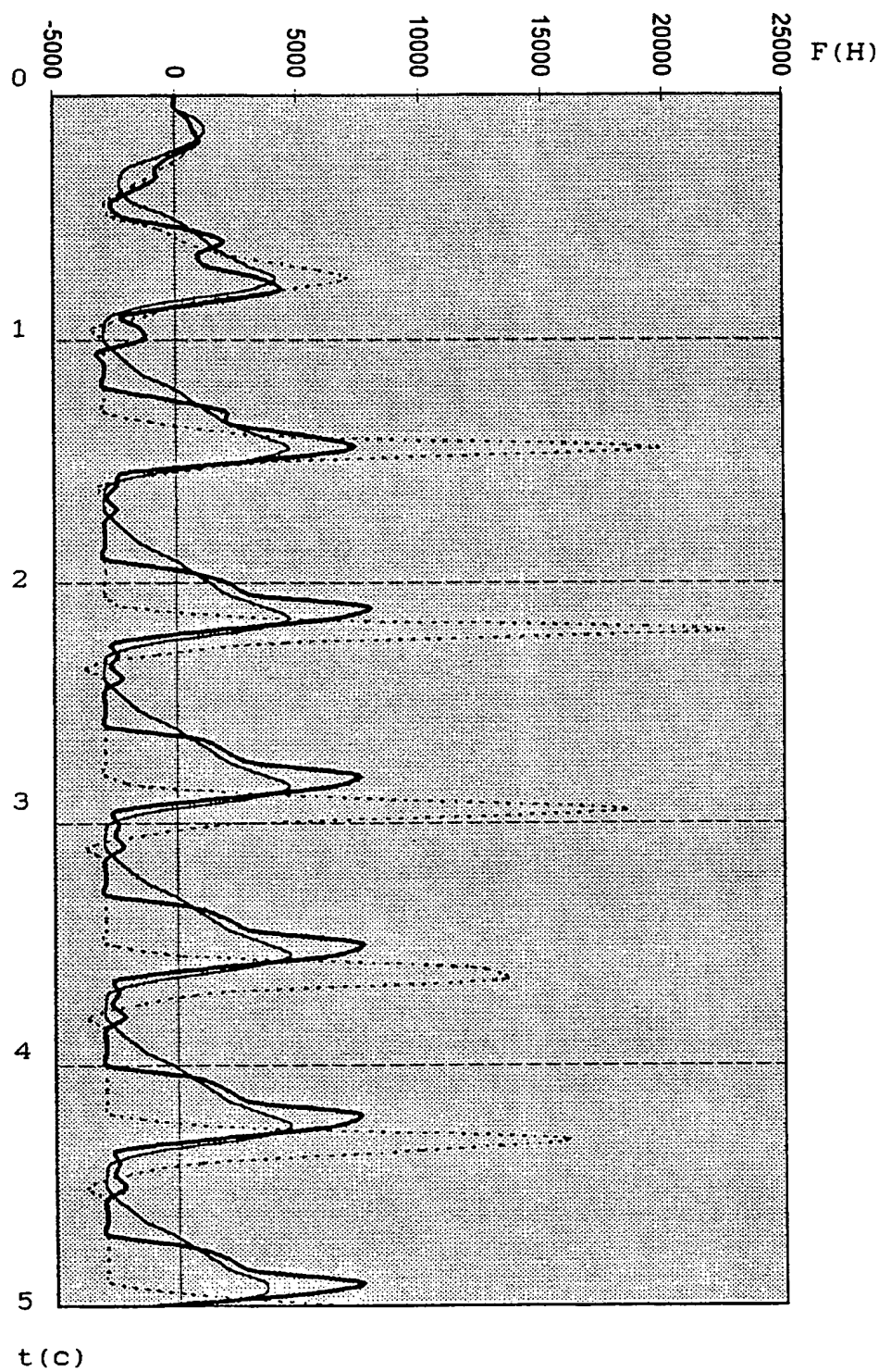


Fig. 22



23/36

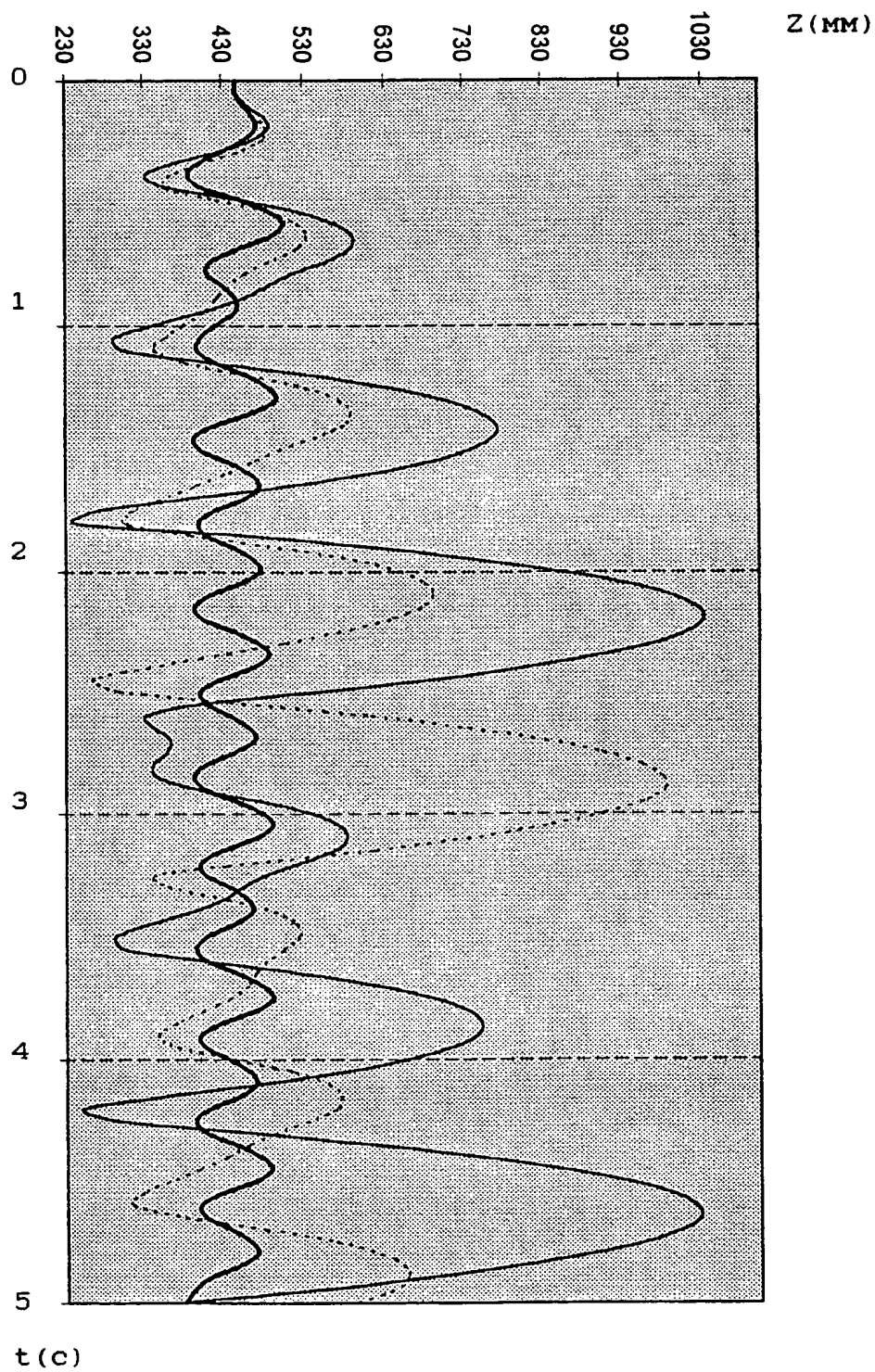


Fig. 23

24/36

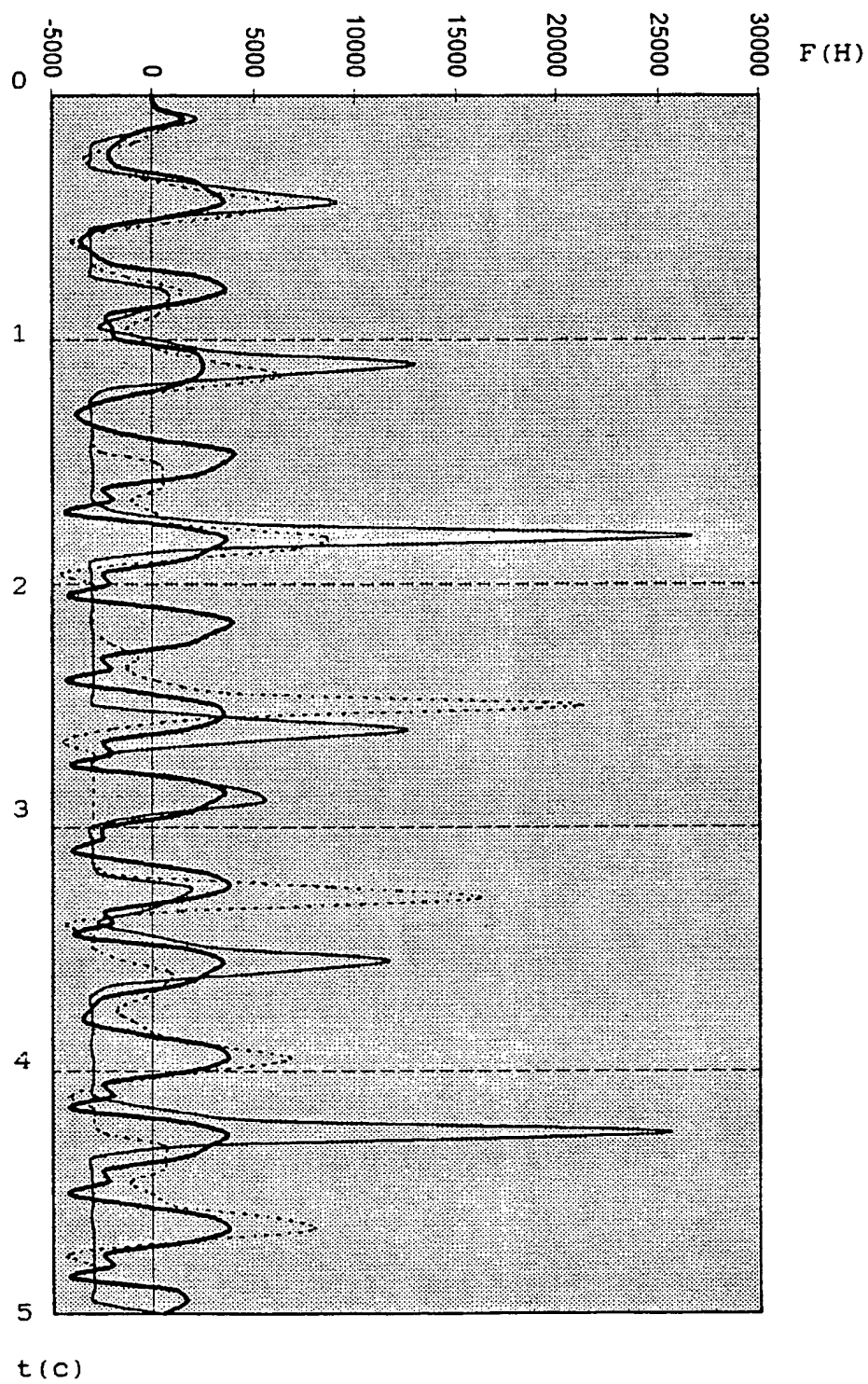


Fig. 24



25/36

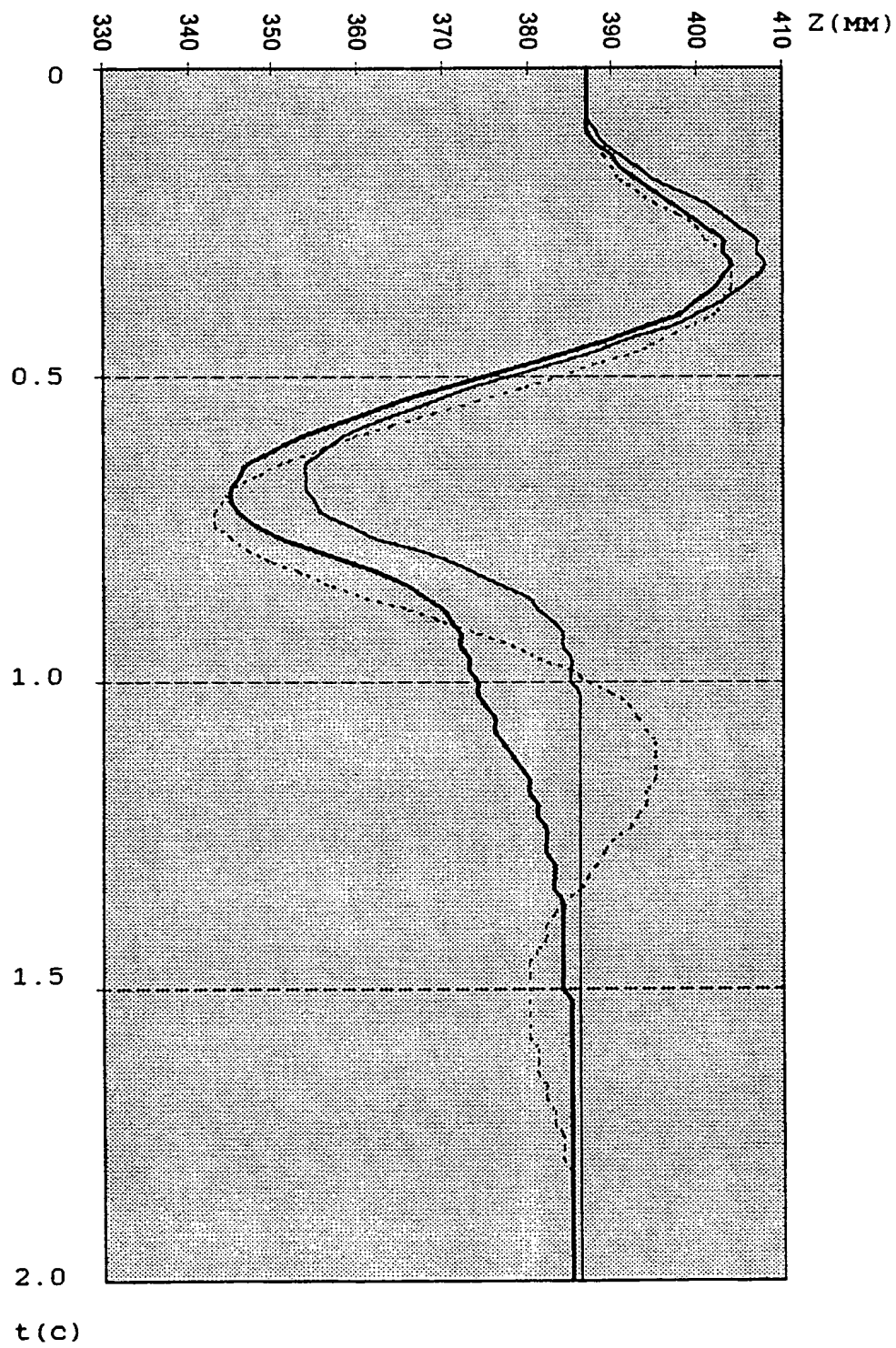


Fig. 25

26 / 36

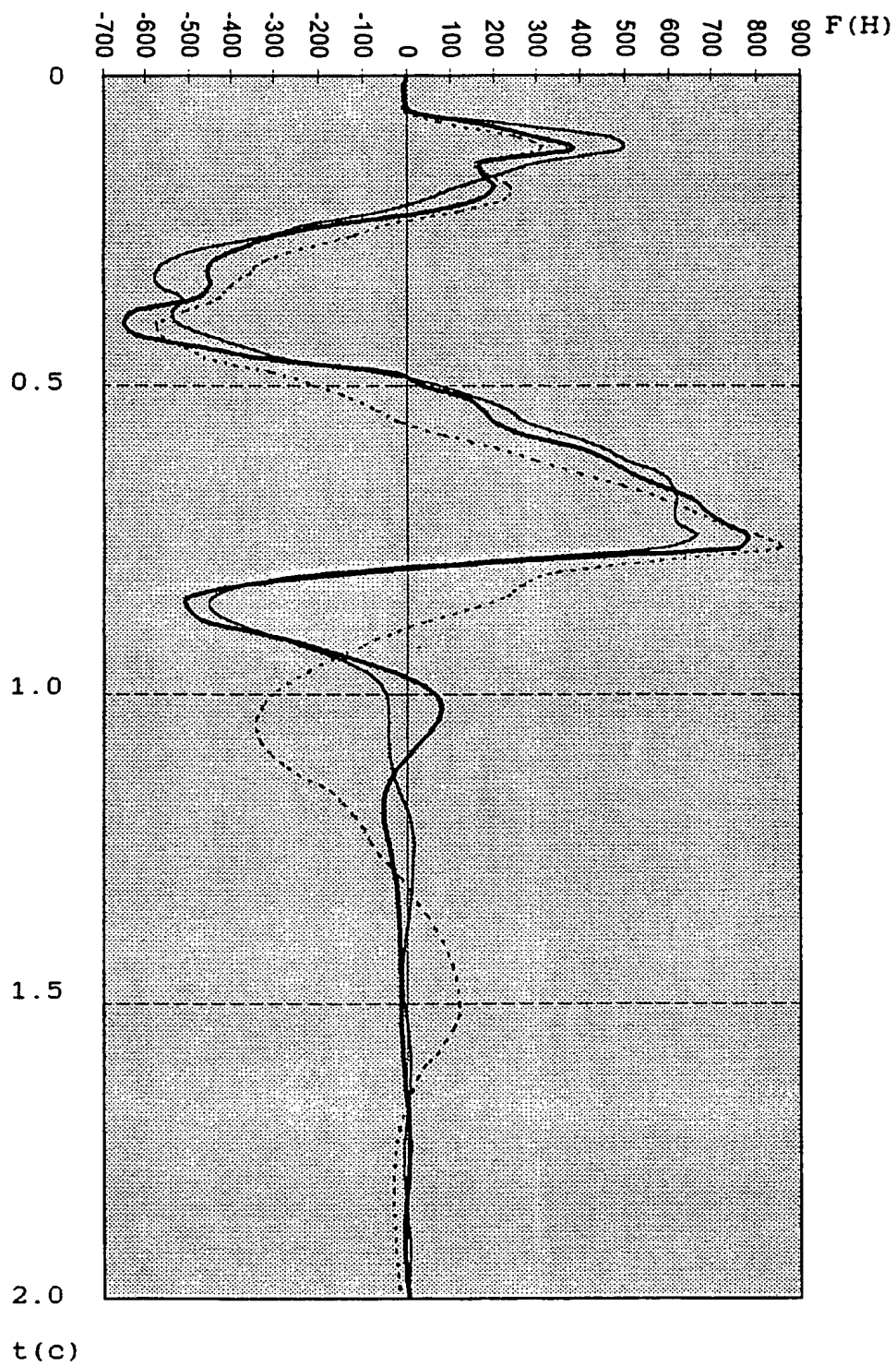


Fig. 26

27 / 36

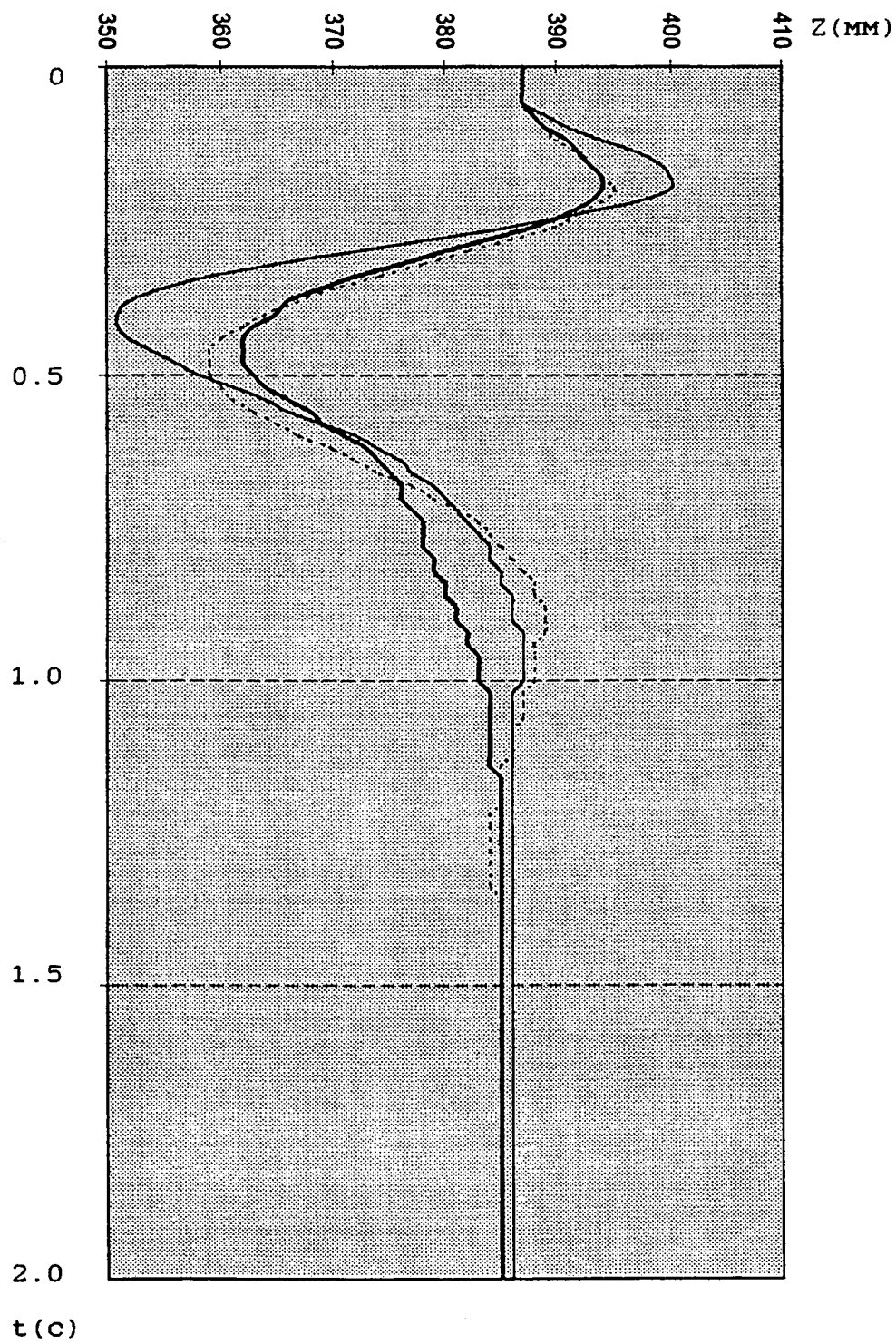


Fig. 27

28/36

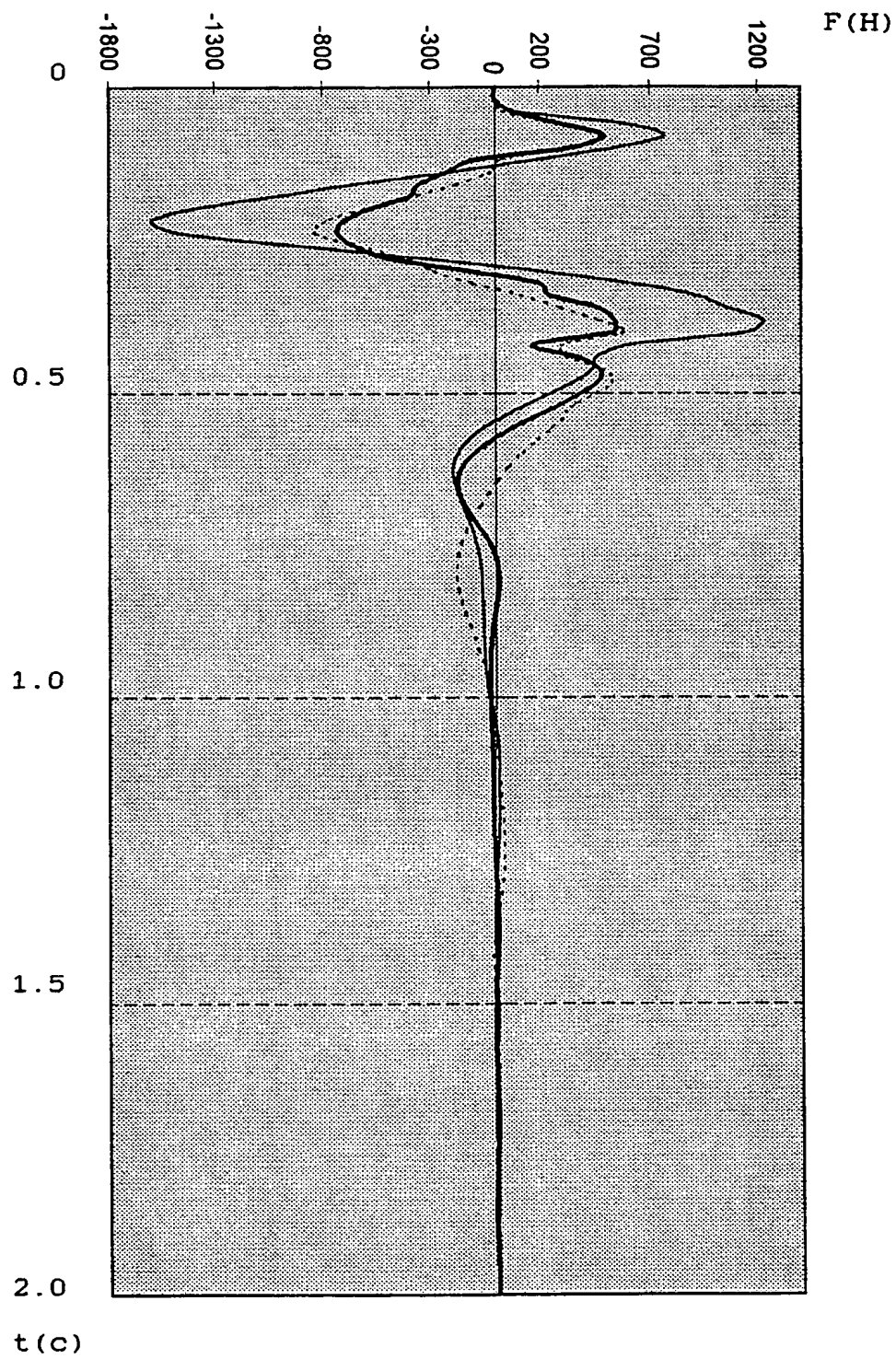


Fig. 28

29 / 36

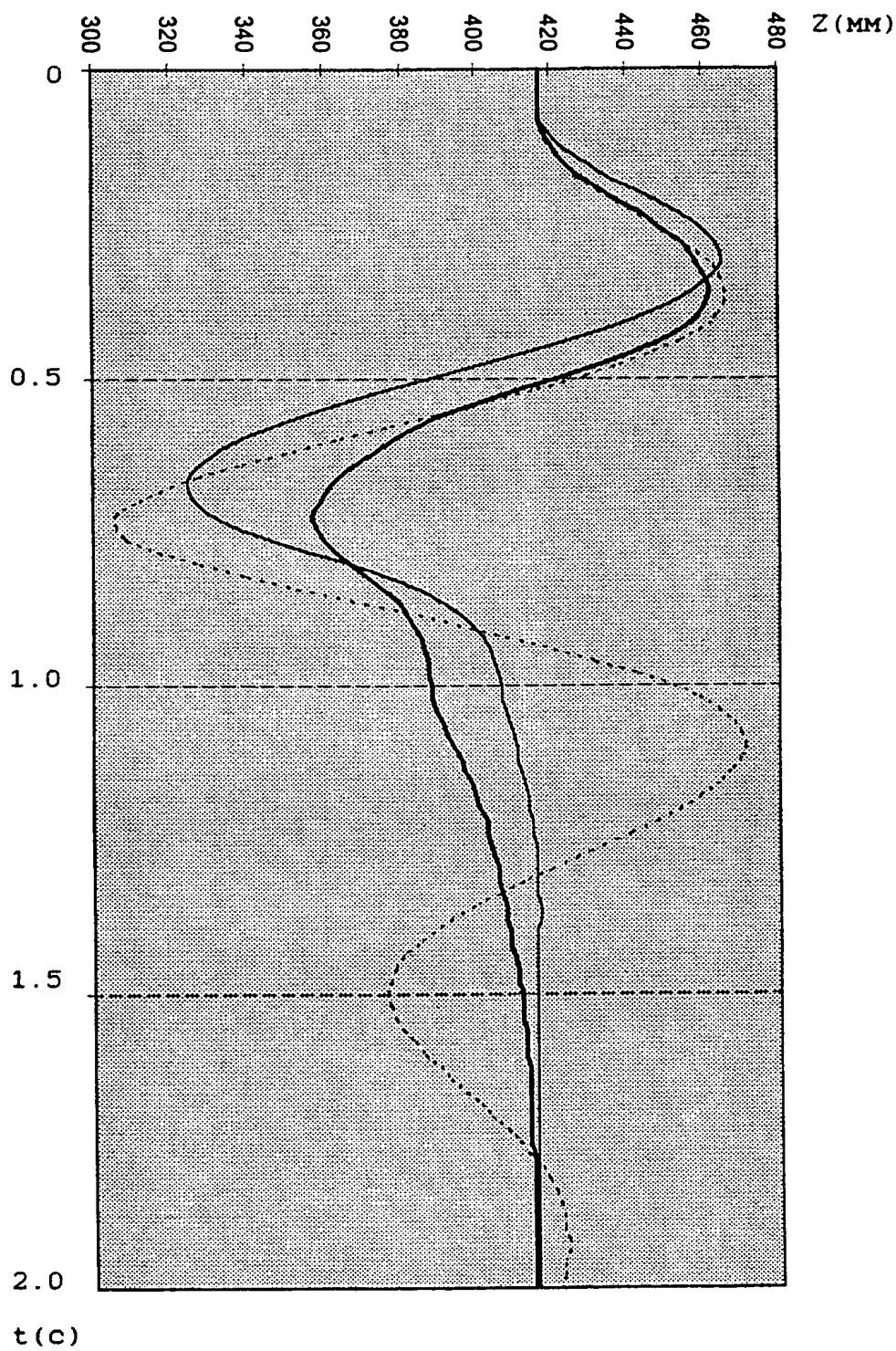


Fig. 29



30/36

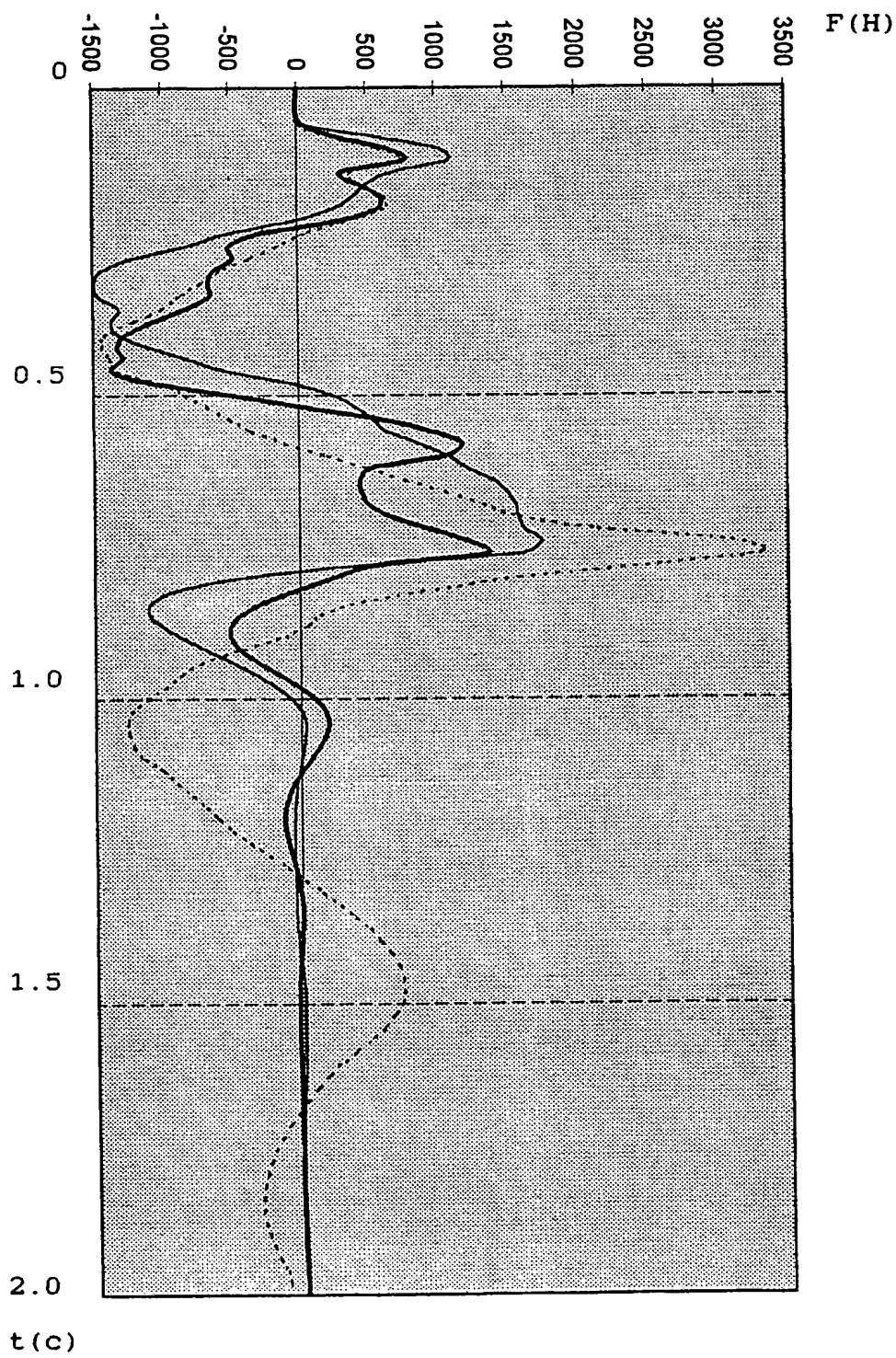


Fig. 30

31 / 36

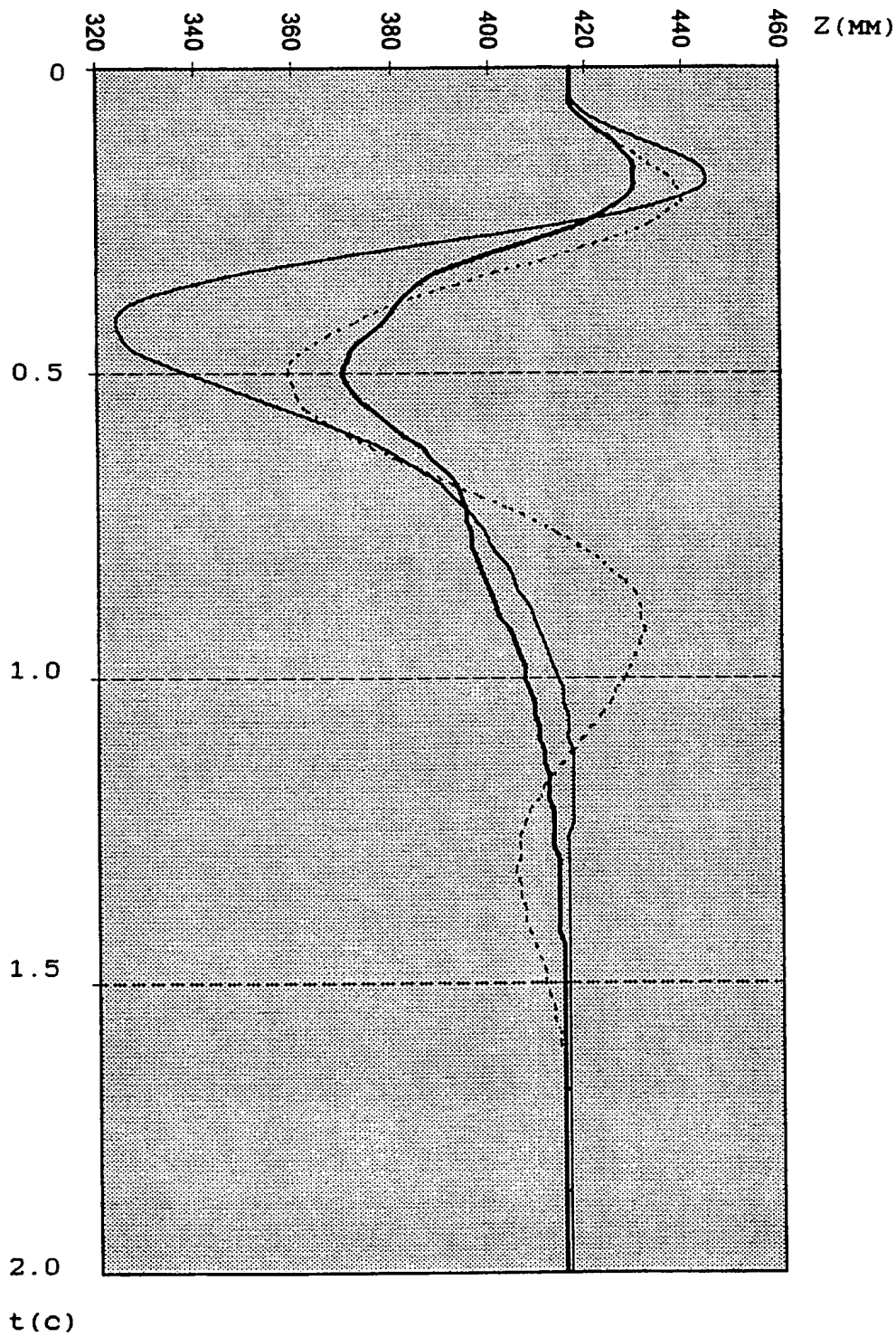


Fig. 31

32/36

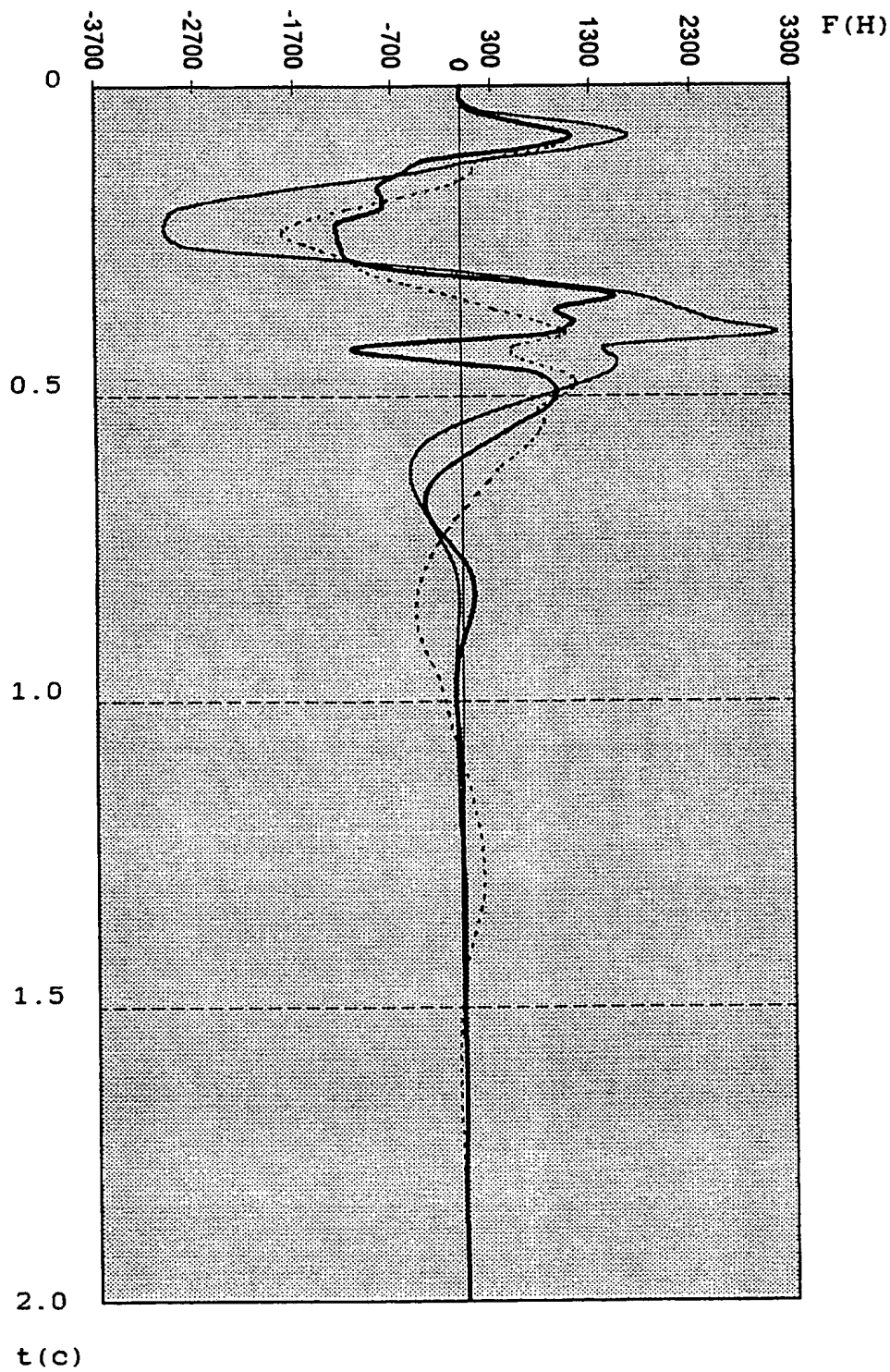


Fig. 32



33/36

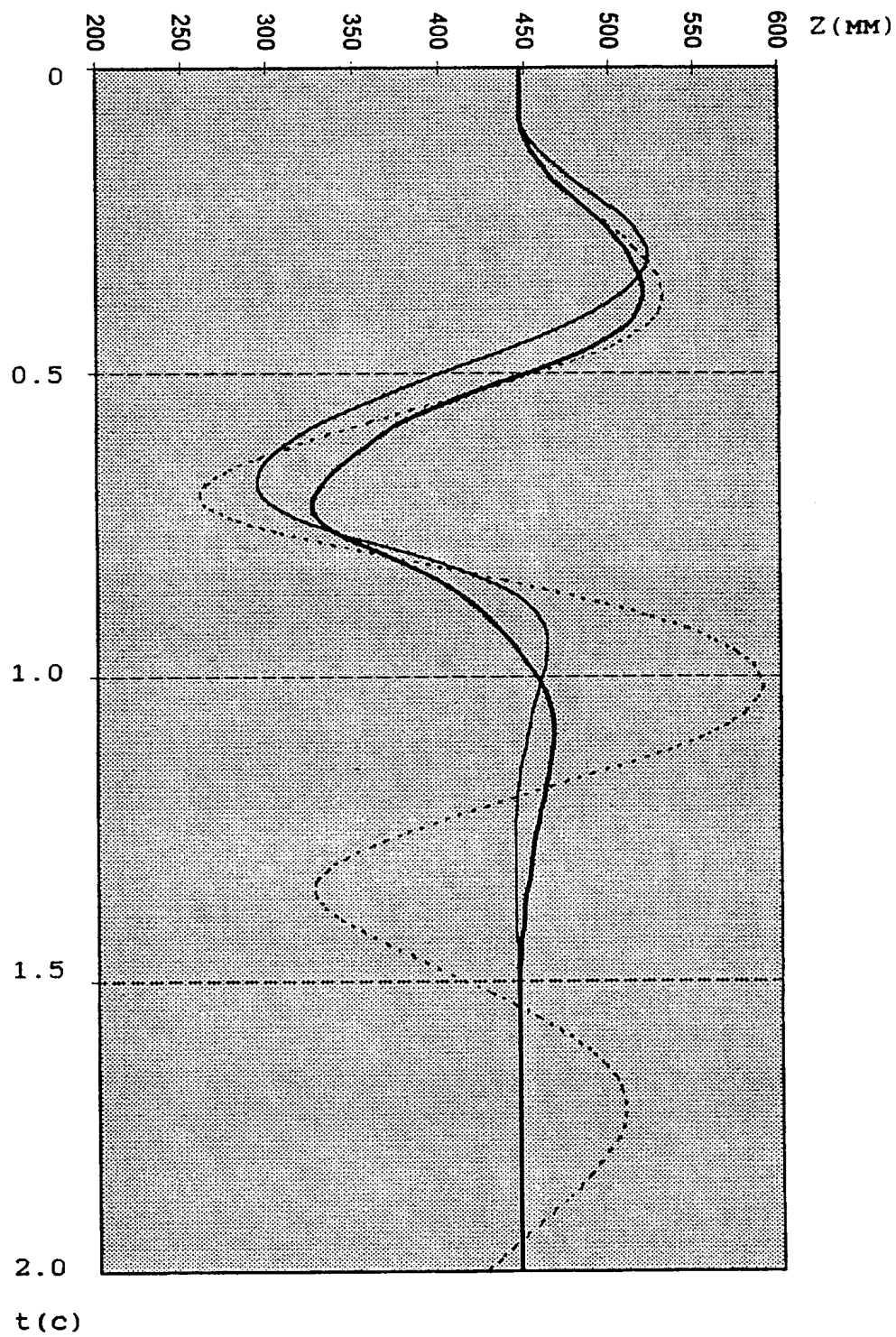


Fig. 33

34/36

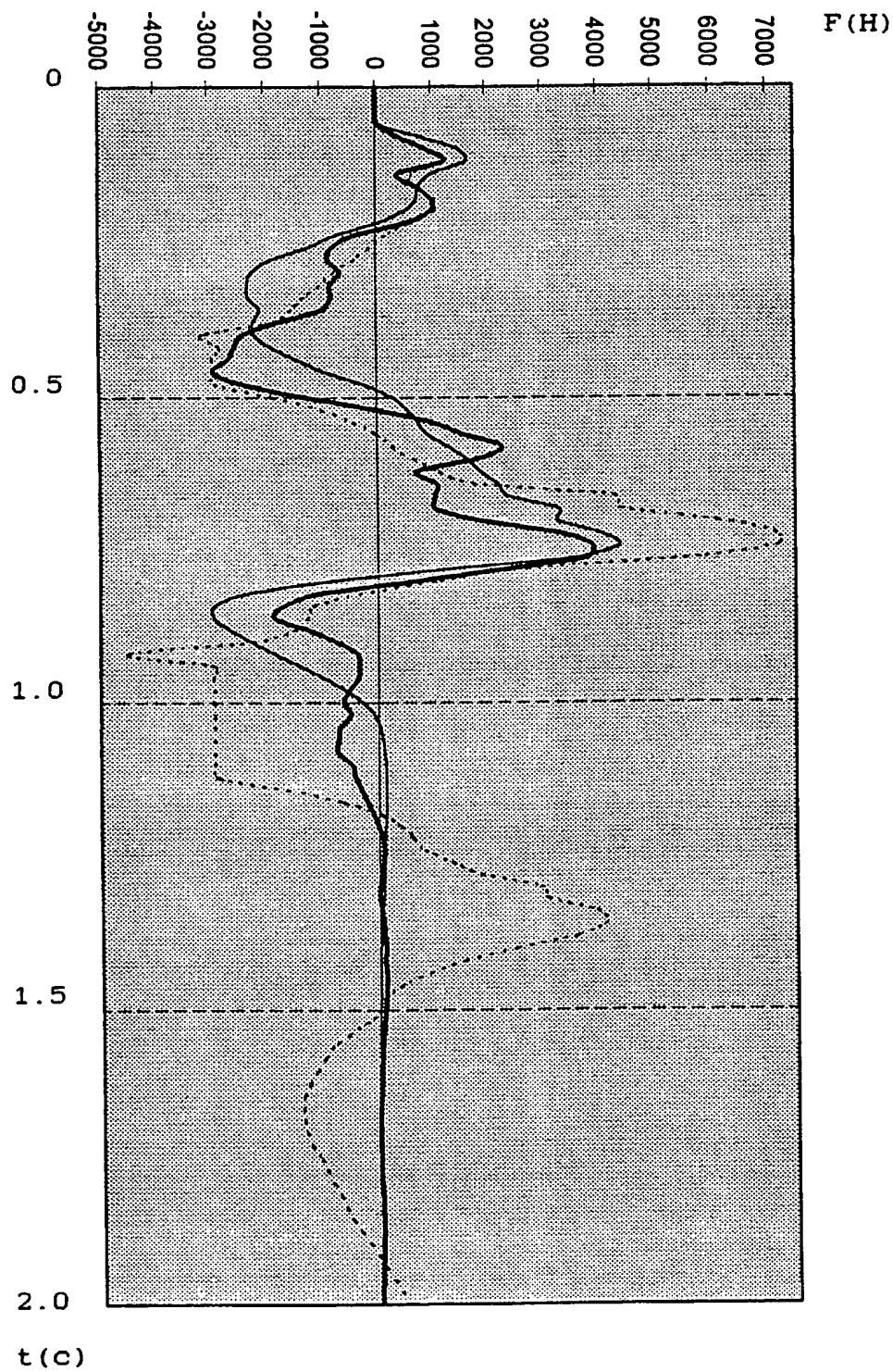


Fig. 34

35 / 36

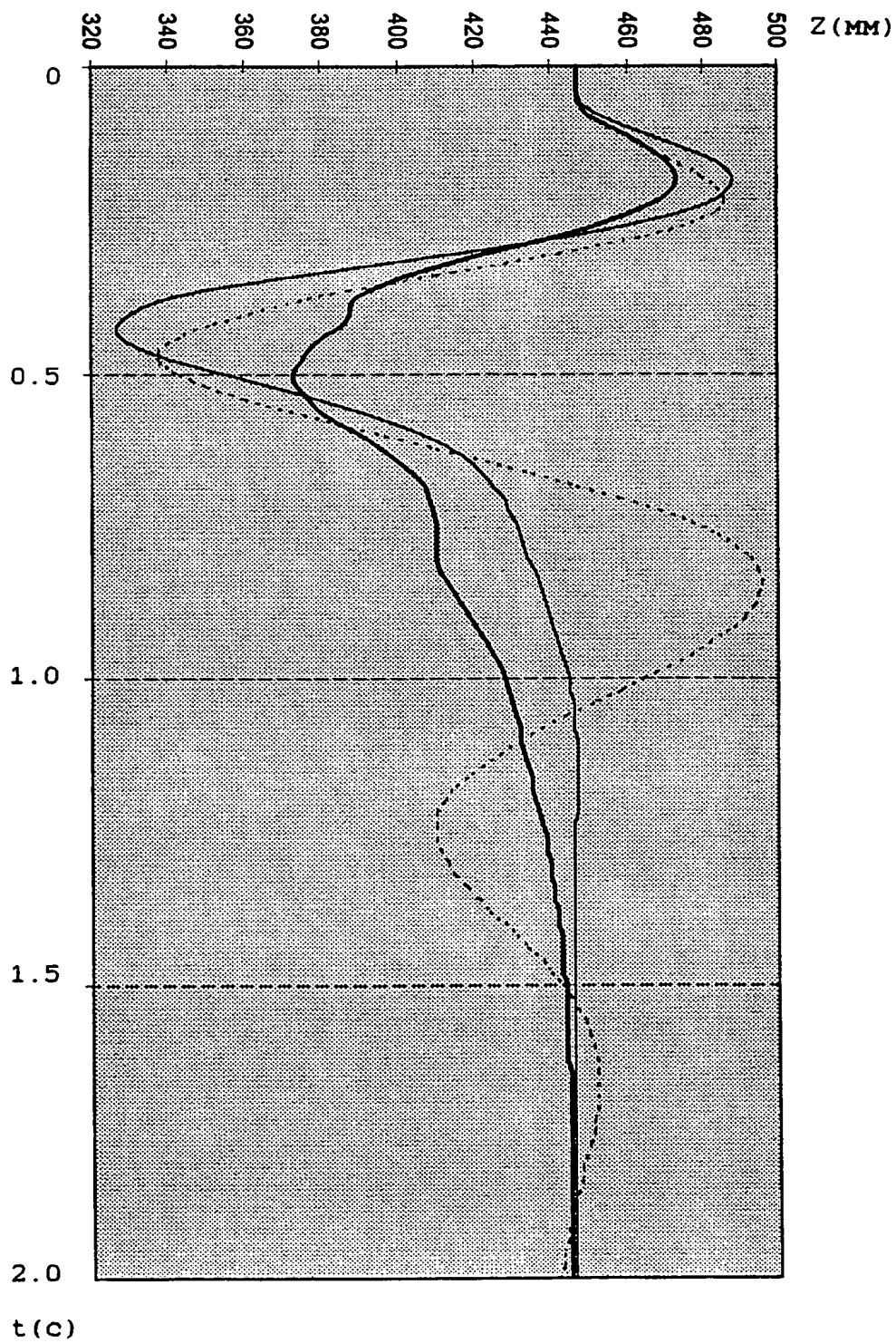


Fig. 35

36/36

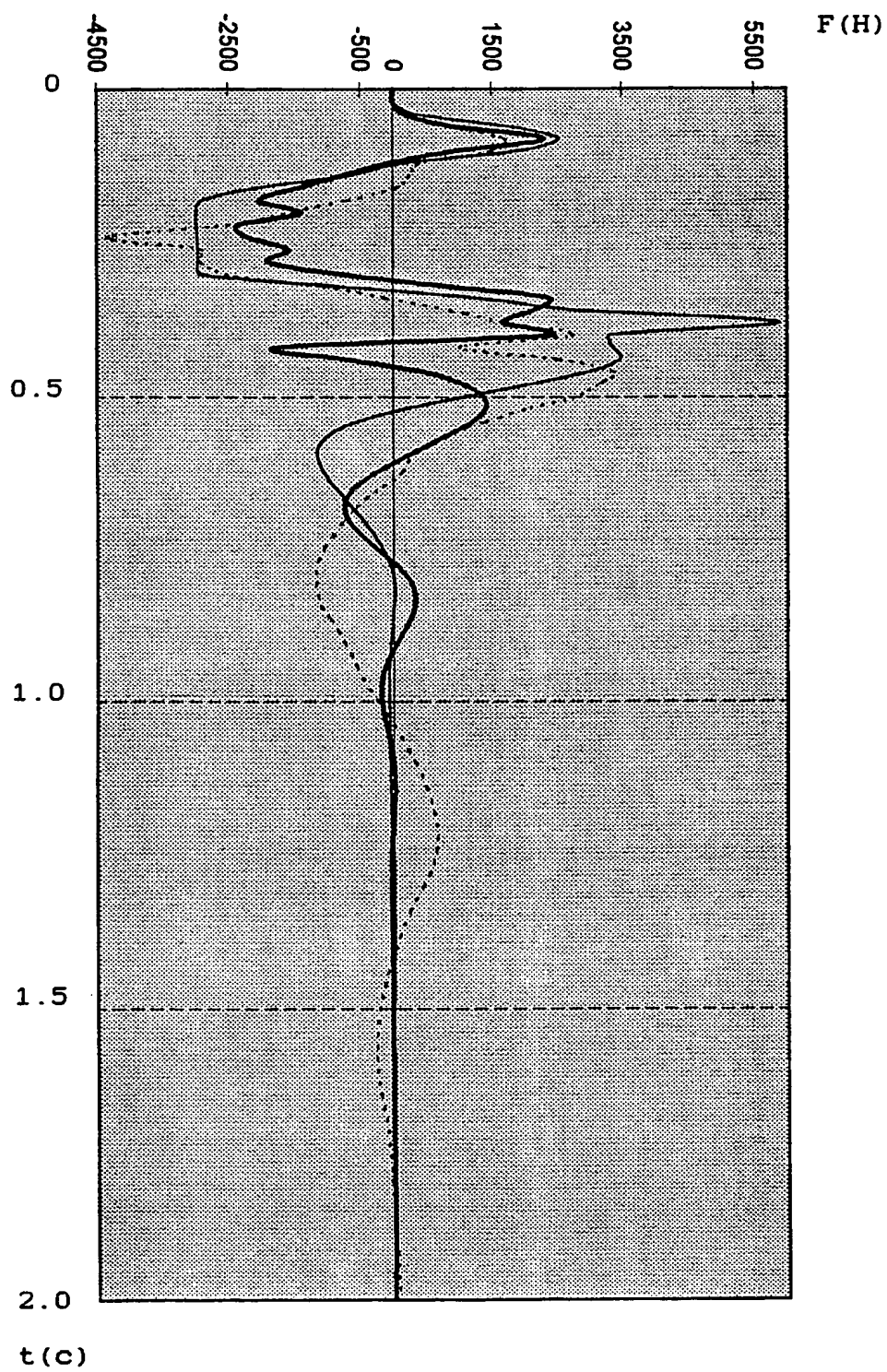


Fig. 36

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/RU 98/ 00420

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6 B60G 17/08, F16F 9/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6 B60G 13/08, 17/00, 17/06, 17/08; F16F 9/34, 9/32, 9/48-9/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2020320 C1 (PROIZVODSTVENNOE OBIEDINENIE « ZAVOD » IM. V.A. DEGTYAREVA) 30 September 1994 (30.09.94)	1-8; 9-12; 13; 14-17
A	RU 2031275 C1 (VLASOV VALENTIN NIKOLAEVICH) 20 March 1995 (20.03.95)	1-8; 9-12; 13; 14-17
A	WO 85/00209 A1 (LASER ENGINEERING (DEVELOPMENT) LIMITED) 17 January 1985 (17.01.85), the abstract, fig. 1	1-8; 9-12; 13; 14-17
A	US 4057129 (RANSOM J. HENNELLS) 8 November 1977 (08.11.77), the abstract, fig. 1	1-8; 9-12; 13; 14-17



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
26 March 1999 (26.03.99)

Date of mailing of the international search report  
07 April 1999 (07.04.99)

Name and mailing address of the ISA/  
RU

Authorized officer

Telephone No.

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №  
PCT/RU 98/00420

<b>А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:</b> B60G 17/08, F16F 9/48 Согласно международной патентной классификации (МПК-6)		
<b>В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:</b> Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-6: B60G 13/08,17/00, 17/06, 17/08; F16F 9/34,9/32, 9/48-9/50		
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:		
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):		
<b>С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ</b>		
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2020320 C1 (ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "ЗАВОД" ИМ. В.А. ДЕГТЯРЕВА) 30.09.94	1-8; 9-12;13;14-17
A	RU 2031275 C1 (ВЛАСОВ ВАЛЕНТИН НИКОЛАЕВИЧ) 20.03.95	1-8; 9-12;13;14-17
A	WO 85/00209 A1 (LASER ENGINEERING (DEVELOPMENT) LIMITED) 17 January 1985 (17.01.85), реферат, фиг.1	1-8; 9-12;13;14-17
A	US 4057129 (RANSOM J. HENNELLS) Nov. 8, 1977, реферат, фиг.1	1-8; 9-12;13;14-17
<input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы С. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении		
* Особые категории ссылочных документов: "А" документ, определяющий общий уровень техники "Е" более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее "О" документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д. "Р" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета "Т" более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения "Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень "У" документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории "&" документ, являющийся патентом-аналогом		
Дата действительного завершения международного поиска 26 марта 1999 (26.03.99)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 07 апреля 1999 (07.04.99)
Наименование и адрес Международного поискового органа: Федеральный институт промышленной собственности, Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		Уполномоченное лицо: Е.Гучкова Телефон №: (095)240-5888

P C T

## ЗАЯВЛЕНИЕ

Нижеподписавшийся просит  
рассматривать настоящую  
международную заявку в соответствии  
с Договором о патентной кооперации.

Заполняется получающим ведомством

Международная заявка No.:

Дата международной подачи

Название получающего ведомства и  
штамп "Международная заявка PCT"No. дела заявителя или агента  
(по желанию) (не более 12 знаков)

ПТ-01-РСТ

## Графа I НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ регулирования силы сопротивления гидравлического демфера и устройство для его осуществления (варианты)

## Графа II ЗАЯВИТЕЛЬ

Имя и адрес: ТЕРНОВСКИЙ Евгений Иванович  
TERNOVSKIY Yevgeniy IvanovichРоссийская Федерация, 456787, г.Озерск Челябинской области, пр. Карла Маркса, д.24, кв.41  
Russian Federation, 456787, Ozyorsk, Chelyabinsk region, Karla Marksa str., 24-41☒ Данное лицо является  
также изобретателем

Телефон No.: (35171) 73180

Телефакс No.: (35171) 73180

Телекс No.: нет

Государство гражданства: R U

Государство местожительства: R U

Данное лицо является ☒ всех указанных ☐ всех указанных госу- ☐ только ☐ государств, указанных в  
заявителем для: государств дарств, кроме США США дополнительной графе

## Графа III ДРУГИЕ ЗАЯВИТЕЛИ И/ЛИ (ДРУГИЕ) ИЗОБРЕТАТЕЛИ

Имя и адрес: ТУРОВ Владимир Григорьевич  
TUROV Vladimir GrygoryevichРоссийская Федерация, 456787, г.Озерск Челябинской области, ул. Дзержинского, д.56, кв.179  
Russian Federation, 456787, Ozyorsk, Chelyabinsk region, Dzerzhynskogo str., 56-179

Данное лицо является:

☐ только заявителем☒ заявителем и  
изобретателем☐ только изобретателем

Государство гражданства: R U

Государство местожительства: R U

Данное лицо является ☒ всех указанных ☐ всех указанных госу- ☐ только ☐ государств, указанных в  
заявителем для: государств дарств, кроме США США дополнительной графе☐ Другие заявители и/или изобретатели названы на листе для продолжения

## Графа IV АГЕНТ ИЛИ ОБЩИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ; ИЛИ АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ

Лицо, указанное ниже, настоящим назначается (назначено) представлять заяви-  
теля (заявителей) в компетентных международных органах в качестве:☐ агента☒ общего  
представителяИмя и адрес: ТЕРНОВСКИЙ Евгений Иванович  
TERNOVSKIY Yevgeniy IvanovichРоссийская Федерация, 456787, г.Озерск Челябинской области, а/я 2233  
Russian Federation, 456787, Ozyorsk, Chelyabinsk region, box No.2233

Телефон No.: (35171) 73180

Телефакс No.: (35171) 73180

Телекс No.: нет

☐ Пометить эту клетку, если агент или общий представитель не назначаются, а вместо этого выше указывается  
специальный адрес для переписки



## Графа V УКАЗАНИЕ ГОСУДАРСТВ

Настоящим делаются следующие указания в соответствии с правилом 4.9(a):

## Региональный патент:

- ☐ AP Патент ARIPO: KE Кения (Kenya), LS Лесото (Lesotho), MW Малави (Malawi), SD Судан (Sudan), SZ Свазиленд (Swaziland), UG Уганда (Uganda), а также любое другое государство, являющееся Договаривающимся государством Протокола Хараре и PCT
- ☐ EA Евразийский патент: AM Армения (Armenia), AZ Азербайджан (Azerbaijan), BY Беларусь (Belarus), KG Киргизстан (Kyrgyzstan), KZ Казахстан (Kazakhstan), MD Республика Молдова (Republic of Moldova), RU Российская Федерация (Russian Federation), TJ Таджикистан (Tajikistan), TM Туркменистан (Turkmenistan), а также любое другое государство, являющееся Договаривающимся государством Евразийской патентной конвенции и PCT
- ☒ EP Европейский патент: AT Австрия (Austria), BE Бельгия (Belgium), CH & LI Швейцария и Лихтенштейн (Switzerland and Liechtenstein), DE Германия (Germany), DK Дания (Denmark), ES Испания (Spain), FI Финляндия (Finland), FR Франция (France), GB Великобритания (United Kingdom), GR Греция (Greece), IE Ирландия (Ireland), IT Италия (Italy), LU Люксембург (Luxembourg), MC Монако (Monaco), NL Нидерланды (Netherlands), PT Португалия (Portugal), SE Швеция (Sweden), а также любое другое государство, являющееся Договаривающимся государством Европейской патентной конвенции и PCT
- ☐ OA Патент OAPI: BF Буркина-Фасо (Burkina Faso), BJ Бенин (Benin), CF Центральноафриканская Республика (Central African Republic), CG Конго (Congo), CI Кот-д'Ивуар (Cote d'Ivoire), CM Камерун (Cameroon), GA Габон (Gabon), GN Гвинея (Guinea), ML Мали (Mali), MR Мавритания (Mauritania), NE Нигер (Niger), SN Сенегал (Senegal), TD Чад (Chad), TG Того (Togo), а также любое другое государство, являющееся членом OAPI и Договаривающимся государством PCT (если испрашивается иной охраняемый документ или статус, написать на пунктирной линии).....

Национальный патент (если испрашивается иной охраняемый документ или статус, написать на пунктирной линии):

- |  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> AL            | Албания (Albania).....  | <input type="checkbox"/> LS            | Лесото (Lesotho).....  |
| <input type="checkbox"/> AM            | Армения (Armenia).....  | <input checked="" type="checkbox"/> LT | Литва (Lithuania).....   |
| <input type="checkbox"/> AT            | Австрия (Austria).....  | <input type="checkbox"/> LU            | Люксембург (Luxembourg).....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU | Австралия (Australia).....  | <input checked="" type="checkbox"/> LV | Латвия (Latvia).....   |
| <input type="checkbox"/> AZ            | Азербайджан (Azerbaijan).....   | <input type="checkbox"/> MD            | Республика Молдова (Republic of Moldova).....  |
| <input type="checkbox"/> BA            | Босния и Герцеговина (Bosnia and Herzegovina).....  | <input type="checkbox"/> MG            | Мадагаскар (Madagascar).....   |
| <input type="checkbox"/> BB            | Барбадос (Barbados).....  | <input type="checkbox"/> MK            | Бывшая югославская Республика Македония (The former Yugoslav Republic of Macedonia)..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG | Болгария (Bulgaria).....  | <input type="checkbox"/> MN            | Монголия (Mongolia).....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR | Бразилия (Brazil).....  | <input type="checkbox"/> MW            | Малави (Malawi).....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY | Беларусь (Belarus).....   | <input checked="" type="checkbox"/> MX | Мексика (Mexico).....  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA | Канада (Canada).....  | <input checked="" type="checkbox"/> NO | Норвегия (Norway).....   |
| <input type="checkbox"/> CH & LI       | Швейцария и Лихтенштейн (Switzerland and Liechtenstein).....                              | <input checked="" type="checkbox"/> NZ | Новая Зеландия (New Zealand).....  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN | Китай (China).....  | <input checked="" type="checkbox"/> PL | Польша (Poland).....   |
| <input type="checkbox"/> CU            | Куба (Cuba).....  | <input type="checkbox"/> PT            | Португалия (Portugal).....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ | Чешская Республика (Czech Republic).....  | <input checked="" type="checkbox"/> RO | Румыния (Romania).....   |
| <input type="checkbox"/> DE            | Германия (Germany).....   | <input type="checkbox"/> RU            | Российская Федерация (Russian Federation).....   |
| <input type="checkbox"/> DK            | Дания (Denmark).....  | <input type="checkbox"/> SD            | Судан (Sudan).....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE | Эстония (Estonia).....  | <input type="checkbox"/> SE            | Швеция (Sweden).....   |
| <input type="checkbox"/> ES            | Испания (Spain).....  | <input checked="" type="checkbox"/> SG | Сингапур (Singapore).....  |
| <input type="checkbox"/> FI            | Финляндия (Finland).....  | <input checked="" type="checkbox"/> SI | Словения (Slovenia).....   |
| <input type="checkbox"/> GB            | Великобритания (United Kingdom).....  | <input checked="" type="checkbox"/> SK | Словакия (Slovakia).....   |
| <input type="checkbox"/> GE            | Грузия (Georgia).....   | <input type="checkbox"/> TJ            | Таджикистан (Tajikistan).....  |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU | Венгрия (Hungary).....  | <input type="checkbox"/> TM            | Туркменистан (Turkmenistan).....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL | Израиль (Israel).....   | <input checked="" type="checkbox"/> TR | Турция (Turkey).....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS | Исландия (Iceland).....   | <input type="checkbox"/> TT            | Тринидад и Тобаго (Trinidad and Tobago).....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP | Япония (Japan).....   | <input checked="" type="checkbox"/> UA | Украина (Ukraine).....   |
| <input type="checkbox"/> KE            | Кения (Kenya).....  | <input type="checkbox"/> UG            | Уганда (Uganda).....   |
| <input type="checkbox"/> KG            | Киргизстан (Kyrgyzstan).....  | <input checked="" type="checkbox"/> US | Соединенные Штаты Америки (United States of America).....                                |
| <input type="checkbox"/> KP            | Корейская Народно-Демократическая Республика (Democratic People's Republic of Korea)..... | <input checked="" type="checkbox"/> UZ | Узбекистан (Uzbekistan).....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR | Республика Корея (Republic of Korea).....   | <input type="checkbox"/> VN            | Вьетнам (Viet Nam).....  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KZ | Казахстан (Kazakhstan).....   |  |  |
| <input type="checkbox"/> LC            | Сент-Люсия (Saint Lucia).....   |  |  |
| <input type="checkbox"/> LK            | Шри Ланка (Sri Lanka).....  |  |  |
| <input type="checkbox"/> LR            | Либерия (Liberia).....  |  |  |

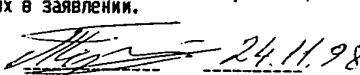
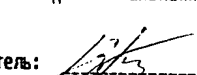
Клетки, зарезервированные для указания государств (в целях получения национальных патентов), которые стали участниками PCT после выпуска данного листа:

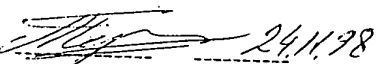
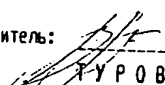
☐ .....

В дополнение к указанию, сделанному выше, заявитель, в соответствии с правилом 4.9(b), делает также все указания, допустимые в соответствии с PCT, за исключением указания (указаний).....

Заявитель настоящим заявляет, что эти дополнительные указания подлежат подтверждению и что любое указание, не подтвержденное до истечения 15 месяцев с даты приоритета, должно считаться изъятым заявителем на момент истечения этого срока.



<b>Графа VI ПРИТЯЖАНИЕ НА ПРИОРИТЕТ</b>			Последующие притязания на приоритет приведены в дополнительной графе <input type="checkbox"/>
Настоящим испрашивается приоритет следующей(их) заявки(ок):			
Страна (в которую или в отношении которой была подана заявка)	Дата подачи (день/месяц/год)	Номер заявки	Ведомство подачи (только для региональных и международных заявок)
(1) RU	27 июля 1998г. (27.07.98)	98114638/28(016109)	
Пометить следующую клетку, если заверенная копия предшествующей заявки выдается ведомством, которое для настоящей международно- родной заявки является получающим ведомством (при условии уплаты установленной пошлины): <input checked="" type="checkbox"/> Прошу Получающее ведомство направить Международному бюро заверенные копии заявок, указанных выше под No. (1)			
<b>Графа VII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПОИСКОВЫЙ ОРГАН</b>			
Выбор Международного поискового органа (ISA)		ISA / RU	
Предшествующий поиск			
Страна: RU	Дата: 6 октября 1998г. (06.10.98)	Номер: Договор No. 1208 ИТ-98 заявка No. 98114638/28(016109)	
<b>Графа VIII КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ</b>			
Настоящая международная заявка содержит следующее количество листов: 1. заявление : 3 листа 2. описание : 43 листа 3. формула : 10 листов 4. реферат : 2 листа 5. чертежи : 37 листов Всего : 95 листов		К настоящей международной заявке приложены следующие документы: 1. <input type="checkbox"/> отдельная подписанная доверенность 2. <input type="checkbox"/> копия общей доверенности 3. <input type="checkbox"/> разъяснения по поводу отсутствия подписи 4. <input type="checkbox"/> приоритетный(е) документ(ы), указанные в графе VI под No.: 5. <input checked="" type="checkbox"/> лист расчета пошлин 6. <input type="checkbox"/> информация о депонировании микроорганизмов 7. <input type="checkbox"/> перечень последовательностей нуклеотидов/аминокислот 8. <input checked="" type="checkbox"/> документ об уплате тарифов и документ об уплате пошлин	
Фигура No. (нет) чертежей (если имеются) предлагается для публикации с рефератом.			
<b>Графа IX ПОДПИСЬ ЗАЯВИТЕЛЯ ИЛИ АГЕНТА</b>			
Рядом с подписью назвать фамилию каждого подписавшего и указать, в каком качестве он подписал заявление, если это не очевидно из данных, приведенных в заявлении.			
Заявитель и общий представитель:  24.11.98 ТЕРНОВСКИЙ Евгений TERNOVSKIY Yevgeniy		Заявитель:  30.11.98, ТУРОВ Владимир TUROV Vladimir	
Заполняется получающим ведомством			
1. Дата фактического получения предполагаемой международной заявки:		2. Чертежи: <input type="checkbox"/> получены <input type="checkbox"/> не получены	
3. Исправленная дата при более позднем, но своевременном получении страниц или чертежей, доукомплектованных предполагаемой международной заявкой:			
4. Дата своевременного получения требуемых исправлений согласно статье 11(2) PCT:			
5. Международный поисковый орган, выбранный заявителем: ISA /		6. <input type="checkbox"/> Направление копий для поиска задержано до уплаты пошлины за поиск.	
Заполняется Международным бюро			
Дата получения регистрационного экземпляра Международного бюро:			

<b>Графа VI ПРИТЯЖАНИЕ НА ПРИОРИТЕТ</b>		Последующие притязания на приоритет приведены в дополнительной графе <input type="checkbox"/>	
Настоящим испрашивается приоритет следующей(их) заявки(ок):			
Страна (в которую или в отношении которой была подана заявка)	Дата подачи (день/месяц/год)	Номер заявки	Ведомство подачи (только для региональных и международных заявок)
(1) RU	27 июля 1998г. (27.07.98)	98114638(28(016109))	RO/RU
Пометить следующую клетку, если заверенная копия предшествующей заявки выдается ведомством, которое для настоящей междуна- родной заявки является получающим ведомством (при условии уплаты установленной пошлины): <input checked="" type="checkbox"/> Прому Получающее ведомство направить Международному бюро заверенные копии заявок, указанных выше под No. (1)			
<b>Графа VII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПОИСКОВЫЙ ОРГАН</b>			
Выбор Международного поискового органа (ISA)		ISA / RU	
Предшествующий поиск		Номер: Договор No. 1208 ИТ-98	
Страна: RU		заявка No. 98114638/28(016109)	
<b>Графа VIII КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ</b>			
Настоящая международная заявка содержит следующее количество листов: 1. заявление : 3 листа 2. описание : 43 листа 3. формула : 10 листов 94 4. реферат : 2 листа 5. чертежи : 37 листов 364 Всего : 95 листов 934		К настоящей международной заявке приложены следующие документы: 1. <input type="checkbox"/> отдельная подписанная доверенность 2. <input type="checkbox"/> копия общей доверенности 3. <input type="checkbox"/> разъяснения по поводу отсутствия подписи 4. <input type="checkbox"/> приоритетный(е) документ(ы), указанные в графе VI под No.: 5. <input checked="" type="checkbox"/> лист расчета пошлин 6. <input type="checkbox"/> информация о депонировании микроорганизмов 7. <input type="checkbox"/> перечень последовательностей нуклеотидов/аминокислот 8. <input checked="" type="checkbox"/> документ об уплате тарифов и документ об уплате пошлин	
Фигура No. (нет) чертежей (если имеются) предлагается для публикации с рефератом.			
<b>Графа IX ПОДПИСЬ ЗАЯВИТЕЛЯ ИЛИ АГЕНТА</b>			
Рядом с подписью назвать фамилию каждого подписавшего и указать, в каком качестве он подписал заявление, если это не очевидно из данных, приведенных в заявлении.			
Заявитель и общий представитель:  24.11.98 ТЕРНОВСКИЙ Евгений TERNOVSKIY Yevgeniy		Заявитель:  30.11.98, ТУРОВ Владимир TUROV Vladimir	
1. Дата фактического получения пред- полагаемой международной заявки:		2. Чертежи:	
3. Исправленная дата при более позднем, но своевременном получении страниц или чертежей, доукомплектова- ващих предполагаемую международную заявку:		<input checked="" type="checkbox"/> получены  <input type="checkbox"/> не получены	
4. Дата своевременного получения требуемых исправлений согласно статье 11(2) PCT:			
5. Международный поисковый орган, выбранный заявителем: ISA / RU		6. <input type="checkbox"/> Направление копии для поиска задер- жано до уплаты пошлины за поиск.	
Дата получения регистрационного экземпляра Международного бюро:			

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера и устройство для его осуществления (варианты).

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к области транспортного машиностроения, а более точно к способу регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, устанавливаемого в подвеску транспортного средства, а также к устройству для осуществления этого способа. Наиболее успешно настоящее изобретение может быть использовано в подвесках колесных транспортных средств. Кроме того, оно может быть использовано в подвесках снегоходов или транспортных средств на гусеничном ходу, а также в шасси летательных аппаратов.

## УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Для эффективного предотвращения развития резонансных явлений во время вынужденных колебаний поддрессоренной и неподдрессоренной масс и обеспечения эффективного затухания колебаний этих масс в подвеску транспортного средства включают гидравлический демпфер. Демпфер преобразует кинетическую энергию поддрессоренной и неподдрессоренной масс, которую они

приобретают во время вертикальных колебаний, и излишек потенциальной энергии, который запасается в упругом элементе подвески, в тепловую энергию и рассеивает ее в окружающую среду. Полость демпфера разделена по меньшей мере на две камеры. Объем одной из этих камер, камеры сжатия (растяжения), уменьшается, а объем другой, камеры растяжения (сжатия), увеличивается из-за перемещения разделяющего их поршня во время поступательного (возвратного) движения этого поршня в рабочем цилиндре демпфера. В результате изменения объема в камере сжатия (растяжения) образуется избыточное по отношению к другим полостям демпфера давление. Под действием избыточного давления рабочая жидкость перетекает через канал сжатия (растяжения), который во время поступательного (возвратного) движения поршня связывает камеру сжатия (растяжения) с другими полостями демпфера. Действие избыточного давления рабочей жидкости на детали демпфера, через которые демпфер взаимодействует с поддрессоренной и неподдрессоренной массами транспортного средства, создает силу сопротивления демпфера. На совершение работы по преодолению силы сопротивления демпфера расходуется механическая энергия, затрачиваемая на перемещение поршня. Абсолютная величина силы сопротивления демпфера имеет обратную зависимость от величины проходного сечения канала сжатия (растяжения) и прямую зависимость от скорости изменения объема полостей демпфера и, соответственно, от скорости движения поршня. Зависимость силы сопротивления демпфера от скорости движения его поршня называется характеристикой сопротивления демпфера. Характеристика сопротивления демпфера, имеющая в рабочем диапазоне скоростей движения поршня большие значения абсолютной величины силы сопротивления, называется жесткой. Характеристика сопротивления демпфера, имеющая в рабочем диапазоне скоростей движения поршня малые значения абсолютной величины силы сопротивления, называется мягкой.

Для уменьшения амплитуды колебаний поддрессоренной массы и уменьшения силы, действующей на поддрессоренную массу, необходимо увеличивать абсолютную величину силы сопротивления

демпфера во время затухания колебаний поддрессоренной массы и во время действия на транспортное средство внешних возмущений (неровностей дороги), частота следования которых приблизительно совпадает с собственной циклической частотой свободных колебаний поддрессоренной массы.

Для уменьшения амплитуды колебаний поддрессоренной массы и уменьшения силы, действующей на поддрессоренную массу, необходимо уменьшать абсолютную величину силы сопротивления демпфера во время действия на транспортное средство внешних возмущений, частота следования которых больше собственной циклической частоты свободных колебаний поддрессоренной массы.

Выполнение указанных требований осуществляют путем регулирования силы сопротивления, создаваемой демпфером.

Из выложенной заявки Германии DE 41 39 746 A1 известен способ регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера. Этот способ основан на различии скоростей движения поршня демпфера и, соответственно, различии величин образующегося в камере сжатия (растяжения) избыточного давления рабочей жидкости, характерных для высокочастотных вынужденных колебаний поддрессоренной массы и свободных колебаний поддрессоренной массы. Способ заключается в том, что изменяют проходное сечение канала сжатия (растяжения) в прямой зависимости от величины избыточного давления в камере сжатия (растяжения). При этом текущее значение проходного сечения канала сжатия (растяжения) складывается из сечения постоянного дросселя, который постоянно связывает камеру сжатия (растяжения) с другими полостями демпфера, и текущего сечения щели клапана сжатия (растяжения). В случае отсутствия постоянного дросселя, текущее значение проходного сечения канала сжатия (растяжения) равно текущему сечению щели клапана сжатия (растяжения). Изменение сечения канала сжатия (растяжения) обеспечивают тем, что силу, с которой избыточное давление действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий

линейный размер щели клапана, уравнивают противоположно направленной силой упругости упругого элемента этого клапана. Подвижным элементом клапана может быть любой конструктивный элемент, который перекрывает выходное отверстие канала, подводящего рабочую жидкость. Таким элементом может быть, например, тарелка, шарик или плунжер.

Устройство для осуществления описанного способа также известно из выложенной заявки Германии DE 41 39 746 A1. Это устройство представляет собой гидравлический демпфер, имеющий камеры сжатия и растяжения, образованные в результате разделения полости демпфера поршнем, который закреплен на конце штока. Поршень состоит по меньшей мере из двух элементов. Канал сжатия (растяжения) состоит из постоянного дросселя и клапана сжатия (растяжения). Постоянный дроссель расположен в теле поршня и постоянно связывает камеры сжатия и растяжения. Постоянный дроссель может отсутствовать. В этом случае канал сжатия (растяжения) включает в себя только клапан сжатия (растяжения). Клапан сжатия (растяжения) включает в себя:

- а) подводящий канал, который выполнен в теле поршня и имеет по меньшей мере одно входное отверстие, расположенное со стороны камеры сжатия (растяжения), и по меньшей мере одно выходное отверстие, расположенное со стороны камеры растяжения (сжатия);
- б) тарелку, которая перекрывает выходное отверстие подводящего канала со стороны камеры растяжения (сжатия);
- в) упругий элемент, действие силы упругости которого на тарелку направлено в сторону поршня;
- г) опору упругого элемента, которая фиксирует положение противоположного поршню конца упругого элемента вдоль продольной оси демпфера относительно седла клапана.

Тарелка клапана сжатия (растяжения) и его упругий элемент могут быть конструктивно совмещены в одном элементе, в котором сила упругости возникает при его изгибе относительно плоскости сопряжения этого элемента с седлом клапана.

При избыточном давлении рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения), сила действия которого на тарелку клапана сжатия (растяжения) меньше силы упругости упругого элемента этого клапана, действующей на тарелку в отсутствии избыточного давления в камере сжатия (растяжения), выходное отверстие подводящего канала клапана сжатия (растяжения) перекрыто тарелкой и проходное сечение канала сжатия (растяжения) равно сечению постоянного дросселя или, в случае отсутствия постоянного дросселя, отсутствует. При увеличении избыточного давления тарелка открывает выходное отверстие подводящего канала клапана сжатия (растяжения) и проходное сечение канала сжатия (растяжения) увеличивается в прямой зависимости от величины избыточного давления до максимального значения, которое равно сумме сечения постоянного дросселя с сечением подводящего канала клапана сжатия (растяжения) или равно сечению подводящего канала клапана сжатия (растяжения) в случае отсутствия постоянного дросселя.

Известный способ не позволяет в достаточной степени регулировать силу сопротивления демпфера из-за отсутствия различия между скоростями хода поршня при колебаниях большой амплитуды с частотой приблизительно равной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы и при колебаниях малой и средней амплитуды с частотой, которая в несколько раз больше собственной циклической частоты свободных колебаний подрессоренной массы.

Поэтому для значительного уменьшения амплитуды колебаний подрессоренной массы и уменьшения силы, действующей на подрессоренную массу, во время воздействия на транспортное средство внешних возмущений, частота следования которых приблизительно совпадает с собственной циклической частотой

свободных колебаний подпрессоренной массы, демпфер должен иметь достаточно жесткую характеристику сопротивления. Однако во втором случае такой демпфер вызывает увеличение амплитуды колебаний подпрессоренной массы и увеличение силы, действующей на нее, по сравнению с демпфером, который имеет мягкую характеристику сопротивления.

Для уменьшения амплитуды колебаний подпрессоренной массы и уменьшения силы, действующей на подпрессоренную массу, во время действия на транспортное средство внешних возмущений, частота следования которых в несколько раз больше собственной циклической частоты свободных колебаний подпрессоренной массы, демпфер должен иметь достаточно мягкую характеристику сопротивления. Однако в первом случае такой демпфер рассеивает недостаточное количество энергии и вызывает увеличение амплитуды колебаний подпрессоренной массы и увеличение силы, действующей на нее, по сравнению с демпфером, который имеет жесткую характеристику сопротивления.

#### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение решает задачу автоматического изменения характеристики сопротивления демпфера в зависимости от амплитуды внешнего возмущения (автоматического адаптирования демпфера к характеру дорожного покрытия), которое позволяет достичь:

а) уменьшения силы, действующей на подпрессоренную массу, и уменьшения амплитуды ее колебаний во время действия на транспортное средство внешних возмущений, частота следования которых по меньшей мере в два раза больше собственной циклической частоты свободных колебаний подпрессоренной массы, по сравнению с демпфером, в котором используется известный способ регулирования силы



сопротивления и который имеет жесткую характеристику сопротивления;

б) уменьшения силы, действующей на подпрессоренную массу, и уменьшения амплитуды ее колебаний во время действия на транспортное средство внешних возмущений, частота следования которых приблизительно совпадает с собственной циклической частоты свободных колебаний подпрессоренной массы, по сравнению с демпфером, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет мягкую характеристику сопротивления.

Технический результат от использования каждого из вариантов настоящего изобретения выражается в:

а) уменьшении силы, действующей на подпрессоренную массу, и уменьшении амплитуды ее колебаний во время действия на транспортное средство внешних возмущений, частота следования которых по меньшей мере в два раза больше собственной циклической частоты свободных колебаний подпрессоренной массы, по сравнению с демпфером, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет жесткую характеристику сопротивления;

б) уменьшении силы, действующей на подпрессоренную массу, и уменьшении амплитуды ее колебаний во время действия на транспортное средство внешних возмущений, частота следования которых приблизительно совпадает с собственной циклической частотой свободных колебаний подпрессоренной массы по сравнению с демпфером, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет мягкую характеристику сопротивления;

в) уменьшении силы, действующей на подпрессоренную массу, и уменьшении амплитуды ее колебаний при действии на транспортное средство однократного внешнего возмущения.

Предлагаемый способ регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, включает в себя регулирование, которое осуществляется в известном способе, и дополнительное регулирование в зависимости от текущего положения поршня в рабочем цилиндре демпфера, за счет которого и осуществляется автоматическое адаптирование демпфера к характеру дорожного покрытия.

Предлагаемый способ заключается в том, что, как и в известном способе, изменяют проходное сечение канала сжатия (растяжения) в прямой зависимости от величины избыточного давления в камере сжатия (растяжения). Соответствие величины сечения канала сжатия (растяжения) текущей величине избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения) обеспечивают тем, что силу, с которой избыточное давление действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели клапана, уравнивают противоположно направленной силой упругости упругого элемента этого клапана.

Предлагаемый способ имеет следующие отличия от известного способа. Для осуществления дополнительного регулирования обеспечивают управляемое перемещение по меньшей мере одной детали демпфера, положение которой относительно другой детали демпфера влияет на величину проходного сечения канала сжатия (растяжения). Поступательное (возвратное) движение поршня в рабочем цилиндре демпфера преобразуют в изменение положения этих деталей относительно друг друга. При этом каждому положению поршня в рабочем цилиндре ставят в соответствие положение этих деталей относительно друг друга, а каждому такому положению деталей ставят в соответствие величину проходного сечения канала сжатия (растяжения), которая соответствует постоянной величине избыточного давления.

Предлагаемый способ имеет семь нижеперечисленных основных вариантов исполнения, а также производные варианты исполнения, представляющие собой различные сочетания основных вариантов.

Вариант 1. Поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в поворот детали демпфера, перекрывающей постоянный дроссель, относительно детали демпфера, в которой выполнено отверстие постоянного дросселя. Каждому углу поворота этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину перекрытия отверстия постоянного дросселя подвижной деталью, и, соответственно, проходное сечение постоянного дросселя.

Вариант 2. Поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение детали демпфера, перекрывающей постоянный дроссель, относительно детали демпфера, в которой выполнено отверстие постоянного дросселя. Каждому положению этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину перекрытия отверстия постоянного дросселя подвижной деталью, и, соответственно, проходное сечение постоянного дросселя.

Вариант 3. Поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в поворот детали демпфера, перекрывающей подводящий канал клапана сжатия (растяжения), относительно детали демпфера, в которой выполнено отверстие этого подводящего канала. Каждому углу поворота этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину перекрытия отверстия подводящего канала подвижной деталью, и, соответственно, проходное сечение подводящего канала клапана сжатия (растяжения).

Вариант 4. Поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение детали демпфера, перекрывающей подводящий канал клапана сжатия (растяжения), относительно детали демпфера, в которой выполнено отверстие этого подводящего канала. Каждому положению этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину перекрытия отверстия подводящего канала подвижной деталью, и, соответственно, проходное сечение подводящего канала клапана сжатия (растяжения).

Вариант 5. Поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в поворот детали демпфера относительно другой детали демпфера, которая вместе с первой деталью образует седло клапана сжатия (растяжения). Каждому углу поворота этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину площади, ограниченной седлом клапана сжатия (растяжения), и силу, с которой избыточное давление рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения) действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана, и следовательно ставят в соответствие величину сечения щели клапана сжатия (растяжения), соответствующую постоянной величине избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения).

Вариант 6. Поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение детали демпфера относительно другой детали демпфера, которая вместе с первой деталью образует седло клапана сжатия (растяжения). Каждому положению этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину площади, ограниченной седлом клапана сжатия (растяжения), и силу, с которой избыточное давление рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения) действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана, и следовательно ставят в соответствие величину сечения щели клапана сжатия (растяжения), соответствующую постоянной величине избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения).

Вариант 7. Поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) относительно седла этого клапана. Каждому положению опоры относительно седла ставят в соответствие величину упругой деформации упругого элемента клапана сжатия (растяжения) и силу упругости, с которой упругий элемент действует на подвижный элемент клапана, текущее положение которого определяет текущий линейный размер

щели этого клапана. Таким образом каждому положению опоры относительно седла клапана сжатия (растяжения) ставят в соответствие величину сечения щели этого клапана, соответствующую постоянной величине избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения).

Устройство для осуществления первого и третьего основных вариантов исполнения предлагаемого способа представляет собой гидравлический демпфер, который имеет камеры сжатия и растяжения, образованные в результате разделения полости демпфера поршнем. Поршень закреплен на конце штока и состоит по меньшей мере из двух элементов. При поступательном (возвратном) движении поршня в рабочем цилиндре демпфера переток рабочей жидкости из камеры сжатия (растяжения) в камеру растяжения (сжатия) происходит через канал сжатия (растяжения), который включает в себя по меньшей мере клапан сжатия (растяжения). Клапан сжатия (растяжения) имеет:

- а) подводящий канал, который выполнен в теле поршня и имеет по меньшей мере одно входное отверстие, расположенное со стороны камеры сжатия (растяжения), и по меньшей мере одно выходное отверстие, расположенное со стороны камеры растяжения (сжатия);
- б) тарелку, которая перекрывает выходное отверстие подводящего канала со стороны камеры растяжения (сжатия);
- в) упругий элемент, действие силы упругости которого на тарелку направлено в сторону поршня.

Предлагаемое устройство имеет нижеперечисленные отличия от известного устройства, предназначенного для осуществления известного способа.

По меньшей мере два элемента поршня имеют возможность раздельного поворота вокруг продольной оси рабочего цилиндра демпфера. Устройство имеет соосный со штоком демпфера

цилиндрический конструктивный элемент. На участке поверхности этого элемента, совпадающем с ходом поршня, выполнены по меньшей мере две продольные направляющие. По меньшей мере одна из этих направляющих выполнена винтообразной. В каждой точке хода поршня центральный угол между этими направляющими задает угол поворота первого элемента поршня относительно второго элемента поршня. На боковой поверхности как первого, так и второго элементов поршня, обращенной к цилиндрическому конструктивному элементу, расположен по меньшей мере один конструктивный элемент, через который первый элемент поршня взаимодействует с одной из направляющих цилиндрического конструктивного элемента, а второй элемент поршня взаимодействует с другой направляющей цилиндрического конструктивного элемента. Таким конструктивным элементом может быть любой элемент, который передает усилие, возникающее в пятне его контакта с направляющей, на элемент поршня. Этот конструктивный элемент может быть выполнен, например, в виде выступа на боковой поверхности элемента поршня или в виде шара, имеющего гнездо на боковой поверхности элемента поршня. По меньшей мере два отверстия, одно из которых выполнено в первом элементе поршня, а другое выполнено во втором элементе поршня, образуют сквозной канал в теле поршня. В положении поршня, соответствующем минимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения), проходное сечение сквозного канала, образованного отверстиями первого и второго элементов поршня, по большей мере меньше проходного сечения этого же сквозного канала в положении поршня, соответствующем максимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения).

Предлагаемое устройство может иметь два варианта исполнения, отличающиеся тем, что:

- а) направляющие, с которыми взаимодействуют элементы поршня, выполнены на внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера;

б) шток демпфера выполнен полым, направляющие, с которыми взаимодействуют элементы поршня, выполнены на внешней поверхности штока, который закреплен на дне камеры сжатия и который при поступательном движении поршня вдвигается в полость штока.

Устройство для осуществления третьего и пятого основных вариантов исполнения предлагаемого способа имеет нижеперечисленные отличия от устройства, предназначенного для осуществления первого и третьего основных вариантов исполнения предлагаемого способа.

Поршень демпфера имеет третий элемент, который аналогичен первым двум элементам и расположен со стороны камеры сжатия или камеры растяжения. На поверхности цилиндрического конструктивного элемента выполнена дополнительная направляющая, аналогичная другим направляющим. С дополнительной направляющей взаимодействует третий элемент поршня. В каждой точке хода поршня центральный угол между этой направляющей и направляющей, взаимодействующей с элементом поршня, расположенным в середине поршня, задает угол поворота этих элементов поршня относительно друг друга. Подводящий канал клапана сжатия (растяжения) образован по меньшей мере тремя отверстиями. Каждое из этих отверстий выполнено в одном из трех элементов поршня. Все эти отверстия имеют форму сектора кольца с центром на продольной оси рабочего цилиндра демпфера и имеют одинаковые внешние и внутренние радиусы. Радиальная сторона отверстия подводящего канала клапана сжатия (растяжения), выполненного в элементе поршня, расположенном в середине поршня, которая во время уменьшения проходного сечения этого подводящего канала сближается с радиальной стороной выходного отверстия этого же подводящего канала, ограничена выступом элемента поршня. Этот выступ имеет форму сектора кольца с центром на продольной оси рабочего цилиндра демпфера и выступает сквозь выходное отверстие подводящего канала клапана сжатия (растяжения). Этот выступ вместе с поверхностью элемента поршня, которая ограничивает выходное

отверстие со стороны камеры растяжения (сжатия), образует седло клапана сжатия (растяжения). В каждой точке хода поршня проходное сечение, образованное входным отверстием подводящего канала клапана сжатия (растяжения) и отверстием этого же подводящего канала, которое выполнено в элементе поршня, расположенном в середине поршня, по меньшей мере равно проходному сечению, образованному последним отверстием и выходным отверстием подводящего канала клапана сжатия (растяжения).

Устройство для осуществления второго и четвертого основных вариантов исполнения предлагаемого способа представляет собой гидравлический демпфер, который имеет камеры сжатия и растяжения, образованные в результате разделения полости демпфера поршнем. Поршень закреплен на конце штока. При поступательном (возвратном) движении поршня в рабочем цилиндре демпфера переток рабочей жидкости из камеры сжатия (растяжения) в камеру растяжения (сжатия) происходит через канал сжатия (растяжения), который включает в себя по меньшей мере клапан сжатия (растяжения). Клапан сжатия (растяжения) имеет:

- а) подводящий канал, который выполнен в теле поршня и имеет по меньшей мере одно входное отверстие, расположенное со стороны камеры сжатия (растяжения), и по меньшей мере одно выходное отверстие, расположенное со стороны камеры растяжения (сжатия);
- б) тарелку, которая перекрывает выходное отверстие подводящего канала со стороны камеры растяжения (сжатия);
- в) упругий элемент, действие силы упругости которого на тарелку направлено в сторону поршня.

Предлагаемое устройство имеет нижеперечисленные отличия от известного устройства, предназначенного для осуществления известного способа.



По меньшей мере одно сквозное отверстие в поршне перекрыто подвижной заслонкой. Устройство имеет продольный конструктивный элемент. На участке поверхности этого конструктивного элемента, по меньшей мере совпадающем с ходом поршня, выполнена по меньшей мере одна продольная направляющая. Подвижная заслонка прижата к направляющей упругим элементом. Поперечный профиль этой направляющей задает в каждой точке хода поршня положение подвижной заслонки относительно перекрываемого ею отверстия. В положении поршня, соответствующем минимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения), проходное сечение канала, образованного подвижной заслонкой и перекрываемым ею отверстием, по большей мере меньше проходного сечения этого же канала в положении поршня, соответствующем максимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения).

Предлагаемое устройство может иметь два варианта исполнения, отличающиеся тем, что:

- а) направляющая, с которой взаимодействует подвижная заслонка, выполнена на внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера;
- б) шток демпфера выполнен полым, направляющая, с которой взаимодействует подвижная заслонка, выполнена на внешней поверхности штока, который закреплен на дне камеры сжатия и который при поступательном движении поршня вдвигается в полость штока.

Устройство для осуществления четвертого и шестого основных вариантов исполнения предлагаемого способа имеет нижеперечисленные отличия от устройства, предназначенного для осуществления второго и четвертого основных вариантов исполнения предлагаемого способа.

Перекрываемое подвижной заслонкой отверстие образует подводящий канал клапана сжатия (растяжения). Размер этого отверстия, который перпендикулярен направлению движения заслонки, является неизменным. Подвижная заслонка имеет выступ, который перпендикулярен направлению ее движения. Этот выступ проходит сквозь перекрываемое заслонкой отверстие и вместе с поверхностью поршня, которая ограничивает это отверстие со стороны камеры растяжения (сжатия), образует седло клапана сжатия (растяжения).

Устройство для осуществления седьмого основного варианта исполнения предлагаемого способа представляет собой гидравлический демпфер, который имеет камеры сжатия и растяжения, образованные в результате разделения полости демпфера поршнем. Поршень закреплен на конце штока. При поступательном (возвратном) движении поршня в рабочем цилиндре демпфера переток рабочей жидкости из камеры сжатия (растяжения) в камеру растяжения (сжатия) происходит через канал сжатия (растяжения), который включает в себя по меньшей мере клапан сжатия (растяжения). Клапан сжатия (растяжения) имеет:

- а) подводящий канал, который выполнен в теле поршня и имеет по меньшей мере одно входное отверстие, расположенное со стороны камеры сжатия (растяжения), и по меньшей мере одно выходное отверстие, расположенное со стороны камеры растяжения (сжатия);
- б) тарелку, которая перекрывает выходное отверстие подводящего канала со стороны камеры растяжения (сжатия);
- в) упругий элемент, упругая деформация которого происходит вдоль продольной оси рабочего цилиндра демпфера;
- г) опору упругого элемента, которая фиксирует положение противоположного поршню конца упругого элемента относительно седла клапана.

Предлагаемое устройство имеет нижеперечисленные отличия от известного устройства, предназначенного для осуществления известного способа.

Поршень демпфера и опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) имеют возможность раздельного поворота вокруг продольной оси рабочего цилиндра демпфера. На внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера, на участке совпадающем с ходом поршня, выполнены по меньшей мере две продольные направляющие. По меньшей мере одна из этих направляющих выполнена винтообразной. В каждой точке хода поршня центральный угол между этими направляющими задает угол поворота опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) относительно поршня. На боковой поверхности поршня, обращенной к внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера, расположен конструктивный элемент, через который поршень взаимодействует с одной из направляющих. На боковой поверхности опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения), обращенной к внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера, расположен конструктивный элемент, через который эта опора взаимодействует с другой направляющей. Опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) имеет возможность перемещения вдоль цилиндрического хвостовика поршня, ось которого совпадает с продольной осью рабочего цилиндра демпфера. На внешней поверхности этого хвостовика выполнена по меньшей мере одна продольная винтообразная направляющая. Эта направляющая задает продольное положение опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) на цилиндрическом хвостовике поршня для каждого угла поворота этой опоры относительно поршня. На боковой поверхности опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения), обращенной к цилиндрическому хвостовику поршня, расположен конструктивный элемент, через который эта опора взаимодействует с направляющей, расположенной на хвостовике поршня. Конструктивный элемент, через который опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) взаимодействует с направляющей, выполненной на рабочем цилиндре демпфера, имеет возможность

перемещения вдоль этой опоры в направлении продольной оси рабочего цилиндра демпфера на величину по меньшей мере равную максимальной величине перемещения этой опоры вдоль цилиндрического хвостовика поршня.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ФИГУР ЧЕРТЕЖЕЙ И ДИАГРАММ

Настоящая заявка на изобретение содержит чертежи устройств, которые иллюстрируют возможность осуществления предлагаемого способа регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, и диаграммы, которые подтверждают возможность получения заявленного технического результата при использовании предлагаемого способа.

На fig.1 изображено устройство для осуществления первого основного варианта исполнения предлагаемого способа.

На fig.2 изображен вид сверху на деталь (6) и деталь (5) устройства, изображенного на fig.1.

На fig.3 изображена развертка внутренней поверхности детали (1) устройства, изображенного на fig.1.

На fig.4 изображено устройство для осуществления третьего и пятого основных вариантов исполнения предлагаемого способа.

На fig.5 изображен вид сверху на деталь (6), деталь (5) и деталь (25) устройства, изображенного на fig.4.

На fig.6 изображена развертка внутренней поверхности детали (1) устройства, изображенного на fig.4.

На fig.7 изображено устройство для осуществления второго основного варианта исполнения предлагаемого способа.

На fig.8 изображено устройство для осуществления четвертого и шестого основных вариантов исполнения предлагаемого способа.

На fig.9 изображено устройство для осуществления седьмого основного варианта исполнения предлагаемого способа.

На fig.10 изображен вид сверху на деталь (13) и деталь (5) устройства, изображенного на fig.9.

На фигурах с 11 по 36 изображены диаграммы, которые подтверждают возможность получения заявленного технического результата при использовании предлагаемого способа. На каждой фигуре, за исключением fig.11 и fig.12, изображены три диаграммы, каждая из которых соответствует:

а) демпферу, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет мягкую характеристику сопротивления (эти диаграммы изображены пунктирной линией);

б) демпферу, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет жесткую характеристику сопротивления (эти диаграммы изображены тонкой сплошной линией);

в) демпферу, в котором используется предлагаемый способ регулирования силы сопротивления (эти диаграммы изображены толстой сплошной линией).

На fig.11 изображена зависимость силы сопротивления, создаваемой демпфером, в зависимости от абсолютной величины скорости перемещения поршня демпфера (характеристика сопротивления). На данной фигуре изображены характеристики сопротивления демпфера, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет мягкую характеристику сопротивления (пунктирная линия), и демпфера, в

котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет жесткую характеристику сопротивления (сплошная линия). Силы, создаваемые при поступательном движении поршня (сжатии подвески транспортного средства) изображены на отрицательной ветви оси ординат. Силы, создаваемые при возвратном движении поршня (растяжении подвески транспортного средства) изображены на положительной ветви оси ординат.

На fig.12 изображена зависимость демпфирования поддрессоренной массы от скорости перемещения поршня демпфера, для демпфера, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет мягкую характеристику сопротивления (пунктирная линия), и для демпфера, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет жесткую характеристику сопротивления (сплошная линия). Демпфирование рассчитано по формуле:

$$D = 0.5 * (F_e / V + F_a / V) / (2 * (C * M)^{1/2})$$

где

$D$  – демпфирование поддрессоренной массы;

$F_e$  – сила сопротивления демпфера при поступательном движении поршня;

$F_a$  – сила сопротивления демпфера при возвратном движении поршня;

$V$  – абсолютная величина скорости движения поршня;

$C$  – жесткость упругого элемента подвески транспортного средства;

$M$  – величина поддрессоренной массы транспортного средства.

Демпфирование рассчитано при условии, что кинематическое передаточное отношение равно единице.

На fig.13 изображена временная диаграмма колебаний поддрессоренной массы при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 20 мм и частотой следования, приблизительно равной

собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.14 изображена временная диаграмма силы, действующей на подрессоренную массу при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 20 мм и частотой следования, приблизительно равной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.15 изображена временная диаграмма колебаний подрессоренной массы при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 20 мм и частотой следования, приблизительно равной удвоенной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.16 изображена временная диаграмма силы, действующей на подрессоренную массу при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 20 мм и частотой следования, приблизительно равной удвоенной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.17 изображена временная диаграмма колебаний подрессоренной массы при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 50 мм и частотой следования, приблизительно равной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.18 изображена временная диаграмма силы, действующей на подрессоренную массу при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 50 мм и частотой следования, приблизительно равной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.19 изображена временная диаграмма колебаний подрессоренной массы при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 50 мм и частотой следования, приблизительно равной удвоенной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

подрессоренной массы.

На fig.20 изображена временная диаграмма силы, действующей на подрессоренную массу при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 50 мм и частотой следования, приблизительно равной удвоенной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.21 изображена временная диаграмма колебаний подрессоренной массы при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 80 мм и частотой следования, приблизительно равной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.22 изображена временная диаграмма силы, действующей на подрессоренную массу при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 80 мм и частотой следования, приблизительно равной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.23 изображена временная диаграмма колебаний подрессоренной массы при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 80 мм и частотой следования, приблизительно равной удвоенной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.24 изображена временная диаграмма силы, действующей на подрессоренную массу при синусоидальных внешних возмущениях с амплитудой 80 мм и частотой следования, приблизительно равной удвоенной собственной циклической частоте свободных колебаний подрессоренной массы.

На fig.25 изображена временная диаграмма колебаний подрессоренной массы при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 20 мм и длительностью, приблизительно равной периоду свободных колебаний подрессоренной массы.



На fig.26 изображена временная диаграмма силы, действующей на подпрессоренную массу при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 20 мм и длительностью, приблизительно равной периоду свободных колебаний подпрессоренной массы.

На fig.27 изображена временная диаграмма колебаний подпрессоренной массы при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 20 мм и длительностью, приблизительно равной половине периода свободных колебаний подпрессоренной массы.

На fig.28 изображена временная диаграмма силы, действующей на подпрессоренную массу при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 20 мм и длительностью, приблизительно равной половине периода свободных колебаний подпрессоренной массы.

На fig.29 изображена временная диаграмма колебаний подпрессоренной массы при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 50 мм и длительностью, приблизительно равной периоду свободных колебаний подпрессоренной массы.

На fig.30 изображена временная диаграмма силы, действующей на подпрессоренную массу при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 50 мм и длительностью, приблизительно равной периоду свободных колебаний подпрессоренной массы.

На fig.31 изображена временная диаграмма колебаний подпрессоренной массы при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 50 мм и длительностью, приблизительно равной половине периода свободных колебаний подпрессоренной массы.

На fig.32 изображена временная диаграмма силы, действующей

на подпрессоренную массу при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 50 мм и длительностью, приблизительно равной половине периода свободных колебаний подпрессоренной массы.

На fig.33 изображена временная диаграмма колебаний подпрессоренной массы при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 80 мм и длительностью, приблизительно равной периоду свободных колебаний подпрессоренной массы.

На fig.34 изображена временная диаграмма силы, действующей на подпрессоренную массу при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 80 мм и длительностью, приблизительно равной периоду свободных колебаний подпрессоренной массы.

На fig.35 изображена временная диаграмма колебаний подпрессоренной массы при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 80 мм и длительностью, приблизительно равной половине периода свободных колебаний подпрессоренной массы.

На fig.36 изображена временная диаграмма силы, действующей на подпрессоренную массу при однократном внешнем возмущении синусоидальной формы с амплитудой 80 мм и длительностью, приблизительно равной половине периода свободных колебаний подпрессоренной массы.

#### СВЕДЕНИЯ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТЬ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Первый основной вариант исполнения предлагаемого способа может быть осуществлен следующим образом. Поршень демпфера

выполняют из двух элементов. В теле каждого из этих элементов поршня выполняют по одному отверстию, которые вместе образуют постоянный дроссель. В состав демпфера включают конструктивный элемент, с помощью которого осуществляют управление поворотом одного из элементов поршня относительно другого элемента поршня. Во время поступательного (возвратного) движения поршня в рабочем цилиндре демпфера изменяют величину сечения щели клапана сжатия (растяжения) в прямой зависимости от величины избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения). Для этого силу, с которой избыточное давление действует на тарелку клапана сжатия (растяжения), уравнивают противоположно направленной силой упругости упругого элемента этого клапана. Кроме того, с помощью конструктивного элемента, который управляет поворотом одного из элементов поршня, преобразуют движение поршня в поворот этого элемента поршня относительно другого элемента поршня. При этом каждому положению поршня в демпфере ставят в соответствие угол поворота элементов поршня относительно друг друга. А каждому такому углу поворота ставят в соответствие величину перекрытия подвижным элементом поршня отверстия, образующего постоянный дроссель и выполненного в другом элементе поршня. Таким образом, каждому углу поворота элементов поршня относительно друг друга ставят в соответствие величину проходного сечения постоянного дросселя.

Для осуществления первого основного варианта исполнения предлагаемого способа может быть использовано устройство, которое изображено на fig.1. Это устройство представляет собой гидравлический демпфер. Устройство имеет цилиндрический корпус (1), который одновременно является и рабочим цилиндром демпфера, камеры сжатия (2) и растяжения (3), которые образованы в результате разделения полости демпфера поршнем. Поршень закреплен на конце штока (4) и состоит из двух элементов, элемента (5) и элемента (6). Оба этих элемента поршня имеют возможность раздельного поворота вокруг продольной оси демпфера. В теле элемента (5) выполнены отверстия (7) и (8), которые образуют подводящий канал клапана

сжатия, и отверстия (9) и (10), которые образуют подводный канал клапана растяжения. Клапан сжатия включает в себя тарелку (11), которая перекрывает отверстия (7) и (8), упругий элемент (12) и опору (13) упругого элемента. Клапан растяжения включает в себя тарелку (14), которая перекрывает отверстия (9) и (10), упругий элемент (15) и опору (16) упругого элемента. Детали клапанов и элемент (5) закреплены на штоке (4) стопорными кольцами (17). Элемент (6) закреплен на элементе (5) стопорным кольцом (18). В теле элемента (5) выполнено отверстие (19). В теле элемента (6) выполнено отверстие (20). Отверстия (19) и (20) образуют постоянный дроссель, который связывает камеру сжатия (2) и камеру растяжения (3). На внутренней поверхности корпуса (1) на участке, совпадающем с ходом поршня, выполнены две продольные направляющие. Направляющая (21) выполнена прямолинейной и через боковой выступ (22) элемента (5) взаимодействует с элементом (5). Направляющая (23) выполнена винтообразной и через боковой выступ (24) элемента (6) взаимодействует с элементом (6). В каждой точке хода поршня центральный угол между направляющей (21) и направляющей (23) задает угол поворота элемента (6) относительно элемента (5). На среднем участке хода поршня, который в данном устройстве соответствует максимальному проходному сечению постоянного дросселя, центральный угол между направляющей (21) и направляющей (23) равен 180 градусам. Отверстия (19) и (20) имеют одинаковые угловые размеры и одинаковые минимальное и максимальное радиальное удаление от продольной оси демпфера. В элементе (5) центральный угол между выступом (22) и центром отверстия (19) равен 180 градусам. В элементе (6) аналогичный центральный угол отсутствует.

В положении статического равновесия, когда вес поддрессоренной массы транспортного средства уравновешен силой упругости упругого элемента подвески, поршень демпфера находится в середине участка своего хода. В этой точке участка хода поршня величина центрального угла между направляющей (21) и направляющей (23) равна 180 градусам. При этом положение

отверстия (19) и положение отверстия (20) полностью совпадают и величина проходного сечения постоянного дросселя максимальна. В положении статического равновесия избыточное давление рабочей жидкости в полостях демпфера отсутствует и клапаны сжатия и растяжения закрыты. При сжатии (растяжении) подвески транспортного средства происходит поступательное (возвратное) движение поршня в корпусе (1) и в камере сжатия (2) (растяжения (3)) образуется избыточное давление рабочей жидкости, под действием которого рабочая жидкость перетекает через постоянный дроссель из камеры сжатия (2) (растяжения (3)) в камеру растяжения (3) (сжатия (2)). Одновременно с этим избыточное давление действует на тарелку (11) (тарелку (14)) клапана сжатия (растяжения) и вызывает перемещение этой тарелки и упругую деформацию упругого элемента (12) (упругого элемента (15)). Возникающая при этом сила упругости упругого элемента компенсирует силу, с которой избыточное давление действует на тарелку (11) (тарелку (14)). В результате этого происходит фиксация тарелки клапана в некотором положении. Это положение тарелки определяет величину сечения щели этого клапана, соответствующую текущей величине избыточного давления. Кроме того, когда поршень перемещается вдоль корпуса (1), происходит поворот элемента (6) относительно элемента (5) вследствие взаимодействия этих элементов с направляющими (23) и (21). Угол этого поворота в каждой точке участка хода поршня определяется величиной центрального угла между направляющей (21) и направляющей (23). При этом отверстие (20) смещается относительно отверстия (19) на такой же угол и происходит изменение проходного сечения постоянного дросселя.

Третий основной вариант исполнения предлагаемого способа может быть осуществлен следующим образом. Поршень демпфера выполняют из трех элементов. В теле каждого из этих элементов поршня выполняют по два отверстия, расположенных на различном удалении от продольной оси демпфера. Отверстия трех элементов поршня, которые имеют большее удаление от продольной оси демпфера, используют в качестве подводящего канала клапана сжатия. Отверстия, которые имеют меньшее удаление от

продольной оси демпфера, используют в качестве подводящего канала клапана растяжения. В состав демпфера включают конструктивный элемент, с помощью которого осуществляют управление поворотом крайних элементов поршня относительно элемента, расположенного в середине поршня. Во время поступательного (возвратного) движения поршня в рабочем цилиндре демпфера изменяют величину сечения щели клапана сжатия (растяжения) в прямой зависимости от величины избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения). Для этого силу, с которой избыточное давление действует на тарелку клапана сжатия (растяжения), уравнивают противоположно направленной силой упругости упругого элемента этого клапана. Кроме того, с помощью конструктивного элемента, который осуществляет управление поворотом крайних элементов поршня, преобразуют движение поршня в поворот одного крайнего элемента поршня относительно среднего элемента поршня, а также в поворот другого крайнего элемента поршня относительно среднего элемента поршня. При этом каждому положению поршня в демпфере ставят в соответствие угол поворота одного крайнего элемента поршня относительно среднего элемента поршня и угол поворота другого крайнего элемента поршня относительно среднего элемента поршня. Углу поворота элемента поршня, расположенного со стороны камеры растяжения, ставят в соответствие величину перекрытия отверстий, образующих подводящий канал клапана сжатия, и, соответственно, величину проходного сечения этого канала. Углу поворота элемента поршня, расположенного со стороны камеры сжатия, ставят в соответствие величину перекрытия отверстий, образующих подводящий канал клапана растяжения, и, соответственно, величину проходного сечения этого канала.

Осуществление пятого основного варианта исполнения предлагаемого способа аналогично осуществлению третьего основного варианта исполнения и имеет по сравнению с ним следующие дополнения. Все отверстия, образующие подводящие каналы клапанов сжатия и растяжения выполняют в форме секторов кольца. Одну радиальную сторону каждого из отверстий,

выполненных в среднем элементе поршня, ограничивают выступом. Этот выступ проходит сквозь выходное отверстие подводящего канала клапана сжатия (растяжения) и вместе с поверхностью крайнего элемента поршня, которая ограничивает это выходное отверстие, образует седло клапана сжатия (растяжения). При повороте крайнего элемента поршня относительно среднего элемента поршня изменяют не только величину перекрытия отверстий, образующих подводящий канал соответствующего клапана, и проходное сечение этого канала, но и площадь ограниченную седлом этого клапана. Таким образом, каждому углу поворота крайнего элемента поршня ставят в соответствие силу, с которой избыточное давление рабочей жидкости действует на тарелку клапана, и, соответственно величину сечения щели этого клапана при постоянном избыточном давлении.

Для осуществления третьего и пятого основных вариантов исполнения предлагаемого способа может быть использовано устройство, которое изображено на fig.4. Это устройство представляет собой гидравлический демпфер. Устройство имеет цилиндрический корпус (1), который одновременно является и рабочим цилиндром демпфера, камеры сжатия (2) и растяжения (3), которые образованы в результате разделения полости демпфера поршнем. Поршень закреплен на конце штока (4) и состоит из трех элементов, элемента (5), элемента (25) и элемента (6). Все три элемента поршня имеют возможность раздельного поворота вокруг продольной оси демпфера. В телах этих элементов поршня выполнены отверстия (20), (7) и (26), которые образуют подводящий канал клапана сжатия, и отверстия (27), (10) и (28), которые образуют подводящий канал клапана растяжения. Все эти отверстия имеют форму сектора кольца. Клапан сжатия включает в себя тарелку (11), которая перекрывает отверстие (20), упругий элемент (12) и опору упругого элемента (13). Клапан растяжения включает в себя тарелку (14), которая перекрывает отверстие (27), упругий элемент (15) и опору упругого элемента (16). Детали клапанов и элементы поршня закреплены на штоке (4) стопорными кольцами (17). Отверстие (7) ограничено по одной радиальной стороне

выступом (29), который проходит сквозь отверстие (20) и вместе с поверхностью элемента поршня (6) образует седло клапана сжатия. Отверстие (10) ограничено по одной радиальной стороне выступом (30), который проходит сквозь отверстие (27) и вместе с поверхностью элемента поршня (25) образует седло клапана растяжения. На участке внутренней поверхности корпуса (1), совпадающем с ходом поршня, выполнены три продольные направляющие. Направляющая (21) выполнена прямолинейной и через боковой выступ (22) элемента (5) взаимодействует с элементом (5). Направляющая (23) выполнена винтообразной и через боковой выступ (24) элемента (6) взаимодействует с элементом (6). Направляющая (31) выполнена винтообразной и через боковой выступ (32) элемента (25) взаимодействует с элементом (25). В каждой точке хода поршня центральный угол между направляющей (23) и направляющей (21) задает угол поворота элемента (6) относительно элемента (5), а центральный угол между направляющей (31) и направляющей (21) задает угол поворота элемента (25) относительно элемента (5). На среднем участке хода поршня, который в данном устройстве соответствует максимальным проходным сечениям подводящих каналов клапанов сжатия и растяжения, центральные углы между направляющими (23) и (21) и между направляющими (31) и (21) равны 90 градусам. Отверстия (20), (7) и (26) имеют одинаковые минимальное и максимальное удаление от продольной оси демпфера. Отверстия (28), (10) и (27) также имеют одинаковые минимальное и максимальное удаление от продольной оси демпфера. При этом минимальное удаление отверстий первой группы больше максимального удаления отверстий второй группы. Когда поршень находится на среднем участке своего хода, отверстия (20) и (7) и отверстия (27) и (10) совпадают. При этом проходные сечения подводящих каналов клапанов сжатия и растяжения максимальны. Площадь седла клапана сжатия и площадь седла клапана растяжения также имеют в этом положении поршня максимальные значения.

В положении статического равновесия, когда вес подрессоренной массы транспортного средства уравновешен силой



упругости упругого элемента подвески. поршень демпфера находится в середине участка своего хода. В этой точке участка хода поршня центральные углы между направляющей (21) и направляющей (23) и между направляющей (31) и направляющей (21) равны 90 градусам. При этом положение отверстия (7) и положение отверстия (20) совпадают и величина проходного сечения подводящего канала клапана сжатия максимальна. Положение отверстия (10) и положение отверстия (27) также совпадают и величина проходного сечения подводящего канала клапана растяжения максимальна. Кроме того, в этом положении поршня площадь седла клапана сжатия и площадь седла клапана растяжения имеют максимальные значения. В положении статического равновесия избыточное давление рабочей жидкости в полостях демпфера отсутствует и клапаны сжатия и растяжения закрыты. При сжатии (растяжении) подвески транспортного средства происходит поступательное (возвратное) движение поршня в корпусе (1) и в камере сжатия (2) (растяжения (3)) образуется избыточное давление рабочей жидкости, которое действует на тарелку (11) (тарелку (14)) клапана сжатия (растяжения) и вызывает перемещение этой тарелки и упругую деформацию упругого элемента (12) (упругого элемента (15)). Возникающая при этом сила упругости упругого элемента компенсирует силу, с которой избыточное давление действует на тарелку (11) (тарелку (14)). В результате этого происходит фиксация тарелки клапана в некотором положении, которое определяет величину сечения щели этого клапана, соответствующую текущей величине избыточного давления. Кроме того, когда поршень перемещается вдоль корпуса (1), происходит поворот элемента (6) относительно элемента (5) и поворот элемента (25) относительно элемента (5) вследствие взаимодействия этих элементов с направляющими (23), (21) и (31). Углы этих поворотов в каждой точке участка хода поршня определяются величиной, соответственно, центрального угла между направляющей (23) и направляющей (21) и центрального угла между направляющей (31) и направляющей (21). При этом отверстие (20) смещается относительно отверстия (7) и происходит изменение проходного сечения подводящего канала

клапана сжатия. а отверстие (27) смещается относительно отверстия (10) и происходит изменение проходного сечения подводящего канала клапана растяжения. Кроме того, происходит смещение выступа (29) в отверстии (20) и смещение выступа (30) в отверстии (27). Вследствие этого происходит изменение площади седла клапана сжатия и площади седла клапана растяжения. Изменение площади седла клапана сжатия приводит к изменению силы, с которой избыточное давление в камере сжатия (2) действует на тарелку (11), что в свою очередь приводит к изменению высоты щели клапана сжатия и, соответственно к изменению сечения этой щели. Изменение площади седла клапана растяжения приводит к изменению силы, с которой избыточное давление в камере растяжения (3) действует на тарелку (14), что в свою очередь приводит к изменению высоты щели клапана растяжения и, соответственно к изменению сечения этой щели. Увеличенный угловой размер отверстия (26) при любом возможном угле поворота элемента (25) относительно элемента (5) обеспечивает поступление в подводящий канал клапана сжатия такого количества рабочей жидкости, которое соответствует максимальному проходному сечению клапана сжатия. Увеличенный угловой размер отверстия (28) при любом возможном угле поворота элемента (6) относительно элемента (5) обеспечивает поступление в подводящий канал клапана растяжения такого количества рабочей жидкости, которое соответствует максимальному проходному сечению клапана растяжения.

Второй основной вариант исполнения предлагаемого способа может быть осуществлен следующим образом. В состав поршня демпфера включают подвижную заслонку, которая вследствие своего перемещения относительно поршня перекрывает отверстие, образующее постоянный дроссель. В состав демпфера включают конструктивный элемент, с помощью которого осуществляют управление перемещением подвижной заслонки относительно поршня. Во время поступательного (возвратного) движения поршня в рабочем цилиндре демпфера изменяют величину сечения щели клапана сжатия (растяжения) в прямой зависимости от величины избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия

(растяжения). Для этого силу, с которой избыточное давление действует на тарелку клапана сжатия (растяжения), уравнивают противоположно направленной силой упругости упругого элемента этого клапана. Кроме того, с помощью конструктивного элемента, который управляет перемещением подвижной заслонки, преобразуют движение поршня в перемещение подвижной заслонки относительно поршня. При этом каждому положению поршня в демпфере ставят в соответствие положение заслонки относительно поршня. А каждому такому положению заслонки ставят в соответствие величину перекрытия этой заслонкой отверстия, образующего постоянный дроссель, и, соответственно, величину проходного сечения постоянного дросселя.

Для осуществления второго основного варианта исполнения предлагаемого способа может быть использовано устройство, которое изображено на fig.7. Это устройство представляет собой гидравлический демпфер. Устройство имеет цилиндрический корпус (1), который одновременно является и рабочим цилиндром демпфера, камеры сжатия (2) и растяжения (3), которые образованы в результате разделения полости демпфера поршнем. Поршень закреплен на конце штока (4) и состоит из основного элемента (5) и подвижной заслонки (33). Подвижная заслонка (33) расположена в выемке основного элемента поршня (5) и имеет возможность перемещения вдоль этой выемки. В теле элемента (5) выполнены отверстия (7) и (8), которые образуют подводящий канал клапана сжатия, и отверстия (9) и (10), которые образуют подводящий канал клапана растяжения. Клапан сжатия включает в себя тарелку (11), которая перекрывает отверстия (7) и (8), упругий элемент (12) и опору упругого элемента (13). Клапан растяжения включает в себя тарелку (14), которая перекрывает отверстия (9) и (10), упругий элемент (15) и опору упругого элемента (16). Детали клапанов и элемент (5) закреплены на штоке (4) стопорными кольцами (17). В теле элемента (5) выполнено отверстие (19), которое образует постоянный дроссель, связывающий камеру сжатия (2) и камеру растяжения (3). На внутренней поверхности корпуса (1) на

участке, совпадающем с ходом поршня, выполнена прямолинейная продольная направляющая (21), которая взаимодействует с заслонкой (33). Для обеспечения постоянного контакта с направляющей (21) заслонка (33) поджата к ней упругим элементом (34). Направляющая (21) имеет переменный поперечный профиль. В каждой точке хода поршня поперечный профиль направляющей (21) задает положение заслонки (33) относительно элемента поршня (5). На среднем участке хода поршня, который в данном устройстве соответствует максимальному проходному сечению постоянного дросселя, направляющая (21) имеет поперечный профиль максимальной глубины.

В положении статического равновесия, когда вес подрессоренной массы транспортного средства уравновешен силой упругости упругого элемента подвески, поршень демпфера находится в середине участка своего хода. В этой точке участка хода поршня направляющая (21) имеет поперечный профиль максимальной глубины. При этом заслонка (33) полностью открывает отверстие (19) и величина проходного сечения постоянного дросселя максимальна. В положении статического равновесия избыточное давление рабочей жидкости в полостях демпфера отсутствует и клапаны сжатия и растяжения закрыты. При сжатии (растяжении) подвески транспортного средства происходит поступательное (возвратное) движение поршня в корпусе (1) и в камере сжатия (2) (растяжения (3)) образуется избыточное давление рабочей жидкости, под действием которого рабочая жидкость перетекает через постоянный дроссель из камеры сжатия (2) (растяжения (3)) в камеру растяжения (3) (сжатия (2)). Одновременно с этим избыточное давление действует на тарелку (11) (тарелку (14)) клапана сжатия (растяжения) и вызывает перемещение этой тарелки и упругую деформацию упругого элемента (12) (упругого элемента (15)). Возникающая при этом сила упругости упругого элемента компенсирует силу, с которой избыточное давление действует на тарелку (11) (тарелку (14)). В результате этого происходит фиксация тарелки клапана в некотором положении, которое определяет величину сечения щели этого клапана.

соответствующую текущей величине избыточного давления. Кроме того, когда поршень перемещается вдоль корпуса (1), происходит перемещение заслонки (33) относительно элемента поршня (5) вследствие взаимодействия заслонки с направляющей (21). Величина этого перемещения в каждой точке участка хода поршня определяется поперечным профилем направляющей (21). Вследствие перемещения заслонка (33) перекрывает своим телом отверстие (19) и происходит изменение проходного сечения постоянного дросселя.

Четвертый основной вариант исполнения предлагаемого способа может быть осуществлен следующим образом. В состав поршня демпфера включают две подвижные заслонки, одна из которых вследствие своего перемещения относительно поршня перекрывает подводящий канал клапана сжатия, а другая вследствие аналогичного перемещения перекрывает подводящий канал клапана растяжения. В состав демпфера включают конструктивный элемент, с помощью которого осуществляют управление перемещением подвижных заслонок относительно поршня. Во время поступательного (возвратного) движения поршня в рабочем цилиндре демпфера изменяют величину сечения щели клапана сжатия (растяжения) в прямой зависимости от величины избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения). Для этого силу, с которой избыточное давление действует на тарелку клапана сжатия (растяжения), уравнивают противоположно направленной силой упругости упругого элемента этого клапана. Кроме того, с помощью конструктивного элемента, который управляет перемещением подвижных заслонок, преобразуют движение поршня в перемещение этих подвижных заслонок относительно поршня. При этом каждому положению поршня в демпфере ставят в соответствие положение первой (второй) заслонки относительно поршня. А каждому такому положению ставят в соответствие величину перекрытия первой (второй) заслонкой подводящего канала клапана сжатия (растяжения), и, соответственно, величину проходного сечения подводящего канала клапана сжатия (растяжения).

Осуществление шестого основного варианта исполнения предлагаемого способа аналогично осуществлению четвертого основного варианта исполнения и имеет по сравнению с ним следующие дополнения. Отверстия, образующие подводящие каналы клапанов сжатия и растяжения, выполняют в форме прямоугольников. Подвижные заслонки снабжают выступами, которые проходят сквозь отверстия подводящих каналов на противоположную сторону поршня и вместе с поверхностью поршня, ограничивающей отверстия подводящего канала, образуют седла клапанов сжатия и растяжения. При перемещении первой (второй) заслонки относительно поршня изменяют не только проходное сечение подводящего канала клапана сжатия (растяжения) но и площадь ограниченную седлом этого клапана. Таким образом, каждому положению первой (второй) подвижной заслонки относительно поршня ставят в соответствие силу, с которой избыточное давление рабочей жидкости действует на тарелку клапана сжатия (растяжения), и, соответственно величину сечения щели этого клапана при постоянном избыточном давлении.

Для осуществления четвертого и шестого основных вариантов исполнения предлагаемого способа может быть использовано устройство, которое изображено на fig.8. Это устройство представляет собой гидравлический демпфер. Устройство имеет цилиндрический корпус (1), который одновременно является и рабочим цилиндром демпфера, камеры сжатия (2) и растяжения (3), которые образованы в результате разделения полости демпфера поршнем. Поршень закреплен на конце штока (4) и состоит из основного элемента (5), подвижной заслонки (33) и подвижной заслонки (35). Подвижные заслонки (33) и (35) расположены в выемках основного элемента поршня (5) и имеют возможность перемещения вдоль этих выемок. В теле элемента (5) выполнено отверстие (7), которое образует подводящий канал клапана сжатия, и отверстие (9), которое образует подводящий канал клапана растяжения. Клапан сжатия включает в себя тарелку (11), которая перекрывает отверстие (7), упругий элемент (12) и опору упругого элемента (13). Клапан растяжения включает в себя тарелку (14), которая перекрывает отверстие

(9), упругий элемент (15) и опору упругого элемента (16). В хвостовиках элемента поршня (5) выполнены продольные пазы, которые предотвращают поворот тарелок (11) и (14) относительно элемента (5). Детали клапанов и поршень закреплены на штоке (4) стопорным кольцом (17). На внутренней поверхности корпуса (1) на участке, совпадающем с ходом поршня, выполнены прямолинейная продольная направляющая (21), которая взаимодействует с заслонкой (33), и прямолинейная направляющая (36), которая взаимодействует с заслонкой (35). Для обеспечения постоянного контакта с направляющими (21) и (36) заслонки (33) и (35) поджаты к ним упругими элементами (34) и (37). Направляющие (21) и (36) имеют переменный поперечный профиль. В каждой точке хода поршня поперечный профиль направляющей (21) задает положение заслонки (33) относительно элемента поршня (5). В каждой точке хода поршня поперечный профиль направляющей (36) задает положение заслонки (35) относительно элемента поршня (5). На среднем участке хода поршня, который в данном устройстве соответствует максимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения), направляющие (21) и (36) имеют поперечный профиль максимальной глубины. Заслонка (33) имеет выступ, который проходит сквозь отверстие (7) и вместе с поверхностью элемента (5) образует седло клапана сжатия. Заслонка (35) имеет выступ, который проходит сквозь отверстие (9) и вместе с поверхностью элемента (5) образует седло клапана растяжения.

В положении статического равновесия, когда вес поддрессоренной массы транспортного средства уравновешен силой упругости упругого элемента подвески, поршень демпфера находится в середине участка своего хода. В этой точке участка хода поршня направляющие (21) и (36) имеют поперечный профиль максимальной глубины. При этом заслонки (33) и (35) полностью открывают отверстия (7) и (9). В этом положении проходные сечения подводящих каналов клапанов сжатия и растяжения, а также площади седел этих клапанов максимальны. В положении статического равновесия избыточное давление рабочей жидкости в

полостях демпфера отсутствует и клапаны сжатия и растяжения закрыты. При сжатии (растяжении) подвески транспортного средства происходит поступательное (возвратное) движение поршня в корпусе (1) и в камере сжатия (2) (растяжения (3)) образуется избыточное давление рабочей жидкости, которое действует на тарелку (11) (тарелку (14)) клапана сжатия (растяжения) и вызывает перемещение этой тарелки и упругую деформацию упругого элемента (12) (упругого элемента (15)). Возникающая при этом сила упругости упругого элемента компенсирует силу, с которой избыточное давление действует на тарелку (11) (тарелку (14)). В результате этого происходит фиксация тарелки клапана в некотором положении, которое определяет величину сечения щели этого клапана, соответствующую текущей величине избыточного давления. Кроме того, когда поршень перемещается вдоль корпуса (1), происходит перемещение заслонкок (33) и (35) относительно элемента поршня (5) вследствие взаимодействия заслонок с направляющими (21) и (36). В каждой точке участка хода поршня положение заслонки (33) определяется поперечным профилем направляющей (21), а положение заслонки (35) определяется поперечным профилем направляющей (36). Вследствие перемещения заслонки (33) (заслонки (35)) перекрывает своим телом отверстие (7) (отверстие (9)) и происходит изменение проходного сечения подводящего канала клапана сжатия (растяжения). Кроме того, за счет перемещения выступа заслонки изменяется площадь седла этого клапана. Изменение площади седла клапана сжатия приводит к изменению силы, с которой избыточное давление в камере сжатия (2) действует на тарелку (11), что в свою очередь приводит к изменению высоты щели клапана сжатия и, соответственно к изменению сечения этой щели. Изменение площади седла клапана растяжения приводит к изменению силы, с которой избыточное давление в камере растяжения (3) действует на тарелку (14), что в свою очередь приводит к изменению высоты щели клапана растяжения и, соответственно к изменению сечения этой щели.

Седьмой основной вариант исполнения предлагаемого способа



может быть осуществлен следующим образом. В состав демпфера включают конструктивный элемент, который управляет линейным перемещением опор упругих элементов клапанов сжатия и растяжения вдоль продольной оси рабочего цилиндра относительно седел этих клапанов. Во время поступательного (возвратного) движения поршня в рабочем цилиндре демпфера изменяют величину сечения щели клапана сжатия (растяжения) в прямой зависимости от величины избыточного давления рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения). Для этого силу, с которой избыточное давление действует на тарелку клапана сжатия (растяжения), уравнивают противоположно направленной силой упругости упругого элемента этого клапана. Кроме того, с помощью конструктивного элемента, который управляет перемещением опор упругих элементов клапанов, преобразуют движение поршня в линейное перемещение этих опор относительно седел соответствующих клапанов. Каждому положению поршня в рабочем цилиндре демпфера ставят в соответствие линейное положение опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) относительно седла этого клапана, а каждому такому положению опоры ставят в соответствие величину упругой деформации упругого элемента этого клапана и силу упругости, которую он создает. Таким образом, каждому положению опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) ставят в соответствие величину сечения щели этого клапана, соответствующую постоянному избыточному давлению в камере сжатия (растяжения).

Для осуществления седьмого основного варианта исполнения предлагаемого способа может быть использовано устройство, изображенное на fig.9. Это устройство представляет собой гидравлический демпфер. Устройство имеет цилиндрический корпус (1), который одновременно является и рабочим цилиндром демпфера, камеры сжатия (2) и растяжения (3), которые образованы в результате разделения полости демпфера поршнем. Поршень закреплен на конце штока (4) и состоит из основного элемента (5), который имеет цилиндрические хвостовики. В теле элемента (5) выполнены отверстия (7) и (8), которые образуют

подводящий канал клапана сжатия, и отверстия (9) и (10), которые образуют подводящий канал клапана растяжения. Клапан сжатия включает в себя тарелку (11), которая перекрывает отверстия (7) и (8), упругий элемент (12) и опору упругого элемента (13). Клапан растяжения включает в себя тарелку (14), которая перекрывает отверстия (9) и (10), упругий элемент (15) и опору упругого элемента (16). Детали клапанов и элемент (5) закреплены на штоке (4) стопорным кольцом (17). На участке внутренней поверхности корпуса (1), совпадающем с ходом поршня, выполнены три продольные направляющие. Направляющая (21) выполнена прямолинейной и через боковой выступ (22) элемента (5) взаимодействует с элементом (5). Направляющая (23) выполнена винтообразной и через штифт (38), который установлен в опоре (13), взаимодействует с опорой (13). Направляющая (31) выполнена винтообразной и через штифт (39), который установлен в опоре (16), взаимодействует с опорой (16). Развертка внутренней поверхности рабочего цилиндра (1) аналогична развертке, изображенной на fig.6. В каждой точке хода поршня центральный угол между направляющей (23) и направляющей (21) задает угол поворота опоры (13) относительно элемента (5), а центральный угол между направляющей (31) и направляющей (21) задает угол поворота опоры (16) относительно элемента (5). На среднем участке хода поршня, который в данном устройстве соответствует максимальным сечениям щелей клапанов сжатия и растяжения при постоянной величине избыточного давления рабочей жидкости, центральные углы между направляющими (23) и (21) и между направляющими (31) и (21) равны 90 градусам. На внешней поверхности каждого хвостовика элемента (5) выполнена винтообразная направляющая. С направляющей (40) через боковой выступ (41) взаимодействует опора (13). С направляющей (42) через боковой выступ (43) взаимодействует опора (16). Для каждого угла поворота опоры (13) относительно элемента (5) направляющая (40) задает линейное положение опоры (13) относительно седла клапана сжатия. Для каждого угла поворота опоры (16) относительно элемента (5) направляющая (42) задает линейное положение опоры (16) относительно седла клапана растяжения. Для предотвращения заклинивания в

направляющей (23) штифт (38) имеет возможность продольного перемещения в опоре (13) на величину равную продольному размеру направляющей (40). Для предотвращения заклинивания в направляющей (31) штифт (39) имеет возможность продольного перемещения в опоре (16) на величину равную продольному размеру направляющей (42).

В положении статического равновесия, когда вес подрессоренной массы транспортного средства уравновешен силой упругости упругого элемента подвески, поршень демпфера находится в середине участка своего хода. В этой точке участка хода поршня центральные углы между направляющей (21) и направляющей (23) и между направляющей (31) и направляющей (21) равны 90 градусам. В этом положении опоры (13) и (16) максимально удалены от седел клапанов сжатия и растяжения. В положении статического равновесия избыточное давление рабочей жидкости в полостях демпфера отсутствует и клапаны сжатия и растяжения закрыты. При сжатии (растяжении) подвески транспортного средства происходит поступательное (возвратное) движение поршня в корпусе (1) и в камере сжатия (2) (растяжения (3)) образуется избыточное давление рабочей жидкости, которое действует на тарелку (11) (тарелку (14)) клапана сжатия (растяжения) и вызывает перемещение этой тарелки и упругую деформацию упругого элемента (12) (упругого элемента (15)). Возникающая при этом сила упругости упругого элемента компенсирует силу, с которой избыточное давление действует на тарелку (11) (тарелку (14)). В результате этого происходит фиксация тарелки клапана в некотором положении, которое определяет величину сечения щели этого клапана, соответствующую текущей величине избыточного давления. Кроме того, когда поршень перемещается вдоль корпуса (1), происходит поворот опоры (13) относительно элемента (5) и поворот опоры (16) относительно элемента (5) вследствие взаимодействия опор с направляющими (23) и (31). Угол поворота опоры (13) в каждой точке участка хода поршня определяется центральным углом между направляющей (23) и направляющей (21). Угол поворота опоры (16) в каждой точке участка хода поршня

определяется центральным углом между направляющей (31) и направляющей (21). В процессе поворота относительно поршня опора (13) перемещается вдоль винтообразной направляющей (40) и изменяет свое положение относительно седла клапана сжатия. При этом происходит изменение упругой деформации упругого элемента (12) и изменение создаваемой им силы упругости. В результате изменения силы упругости изменяется положение тарелки (11) и сечение щели клапана сжатия, соответствующие постоянному избыточному давлению в камере сжатия (2). В процессе поворота относительно поршня опора (16) перемещается вдоль винтообразной направляющей (42) и изменяет свое положение относительно седла клапана растяжения. При этом происходит изменение упругой деформации упругого элемента (15) и изменение создаваемой им силы упругости. В результате изменения силы упругости изменяется положение тарелки (14) и сечение щели клапана растяжения, соответствующие постоянному избыточному давлению в камере растяжения (3).

Сведения, подтверждающие возможность получения при осуществлении предлагаемого способа заявленных технических результатов, представлены на фигурах с 13 по 36 в виде временных диаграмм колебаний подрессоренной массы транспортного средства и временных диаграмм силы, действующей на подрессоренную массу, во время ее вынужденных колебаний, которые вызваны внешними возмущениями различной амплитуды и частоты следования. Описание содержания диаграмм и их условных обозначений приведены в разделе "Перечень фигур чертежей и диаграмм". Каждая фигура содержит три диаграммы и позволяет сравнить колебания подрессоренной массы или силы, действующей на нее, для случаев применения в подвеске транспортного средства:

- а) демпфера, в котором используется известный способ регулирования силы сопротивления и который имеет мягкую характеристику сопротивления;
- б) демпфера, в котором используется известный способ

регулирования силы сопротивления и который имеет жесткую характеристику сопротивления;

в) демпфера, в котором используется предлагаемый способ регулирования силы сопротивления.

Представленные временные диаграммы получены путем математического моделирования процесса вынужденных колебаний подрессоренной массы, приведенной к одному колесу транспортного средства. Используемая математическая модель учитывает влияние оказываемое демпфером, упругим элементом подвески, буфером сжатия, буфером растяжения, упругостью и демпфированием шины, изменением неподрессоренной массы в процессе сжатия (растяжения) подвески.

Для более полной оценки степени влияния сравниваемых демпферов на колебательный процесс на fig.11 изображены характеристики сопротивления сравниваемых демпферов, в которых используется известный способ регулирования силы сопротивления, а на fig.12 изображено демпфирование, которое обеспечивают эти демпферы в моделируемой колебательной системе.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, полость которого разделена по меньшей мере на две камеры, объем одной из которых, камеры сжатия (растяжения), уменьшается, а объем другой, камеры растяжения (сжатия), увеличивается при поступательном (возвратном) движении разделяющего их поршня в рабочем цилиндре демпфера, при этом под действием образующегося в камере сжатия (растяжения) избыточного, по отношению к другим полостям демпфера, давления рабочая жидкость перетекает через канал сжатия (растяжения), который во время поступательного (возвратного) движения поршня связывает камеру сжатия (растяжения) с другими полостями демпфера, действие избыточного давления рабочей жидкости на детали демпфера создает силу сопротивления демпфера, на совершение работы по преодолению которой расходуется механическая энергия, затрачиваемая на перемещение поршня, при котором для регулирования силы сопротивления демпфера изменяют проходное сечение канала сжатия (растяжения) в зависимости от величины избыточного давления, для чего силу, с которой избыточное давление действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана, уравнивают противоположно направленной силой упругости упругого элемента этого клапана, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем, что обеспечивают управляемое перемещение по меньшей мере одной детали демпфера, положение которой относительно другой детали демпфера влияет на величину проходного сечения канала сжатия (растяжения), поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в изменение положения этих деталей относительно друг друга, при этом каждому положению поршня в рабочем цилиндре демпфера ставят в соответствие положение этих деталей относительно друг друга, а каждому такому положению деталей ставят в соответствие величину проходного сечения канала сжатия (растяжения).

соответствующую постоянной величине избыточного давления.

2. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в поворот детали демпфера, перекрывающей постоянный дроссель, относительно детали демпфера, в которой выполнено отверстие постоянного дросселя, каждому углу поворота этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину перекрытия отверстия постоянного дросселя подвижной деталью.

3. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение детали демпфера, перекрывающей постоянный дроссель, относительно детали демпфера, в которой выполнено отверстие постоянного дросселя, каждому положению этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину перекрытия отверстия постоянного дросселя подвижной деталью.

4. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в поворот детали демпфера, перекрывающей подводящий канал клапана сжатия (растяжения), относительно детали демпфера, в которой выполнено отверстие этого подводящего канала, каждому углу поворота этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину перекрытия отверстия подводящего канала подвижной деталью.

5. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение детали демпфера, перекрывающей подводящий канал клапана сжатия (растяжения), относительно детали демпфера, в которой выполнено отверстие этого подводящего канала, каждому положению этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину перекрытия отверстия подводящего канала подвижной деталью.

6. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что

поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в поворот детали демпфера относительно другой детали демпфера, которая вместе с первой деталью образует седло клапана сжатия (растяжения), каждому углу поворота этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину площади, ограниченной седлом клапана сжатия (растяжения), и силу, с которой избыточное давление рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения) действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана.

7. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение детали демпфера, относительно другой детали демпфера, которая вместе с первой деталью образует седло клапана сжатия (растяжения), каждому положению этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину площади, ограниченной седлом клапана сжатия (растяжения), и силу, с которой избыточное давление рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения) действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана.

8. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) относительно седла этого клапана, каждому положению опоры относительно седла ставят в соответствие величину упругой деформации упругого элемента клапана сжатия (растяжения) и силу упругости, с которой упругий элемент действует на подвижный элемент клапана, текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана.

9. Устройство для регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, которое представляет собой гидравлический демпфер и имеет камеры сжатия и растяжения,



образованные в результате разделения полости демпфера поршнем, который закреплен на штоке и состоит по меньшей мере из двух элементов, канал сжатия (растяжения), через который при поступательном (возвратном) движении поршня в рабочем цилиндре демпфера происходит переток рабочей жидкости из камеры сжатия (растяжения) в камеру растяжения (сжатия) и который включает в себя по меньшей мере клапан сжатия (растяжения), который имеет выполненный в теле поршня подводящий канал, тарелку, перекрывающую со стороны камеры растяжения (сжатия) выходное отверстие подводящего канала, и упругий элемент, действие силы упругости которого на тарелку направлено в сторону поршня. ОТЛИЧАЮЩЕЕСЯ тем, что по меньшей мере два элемента поршня имеют возможность раздельного поворота вокруг продольной оси рабочего цилиндра демпфера, имеет соосный со штоком демпфера цилиндрический конструктивный элемент, на участке поверхности которого, совпадающем с ходом поршня, выполнены по меньшей мере две продольные направляющие, по меньшей мере одна из которых выполнена винтообразной, в каждой точке хода поршня центральный угол между направляющими задает угол поворота первого элемента поршня относительно второго элемента, на боковой поверхности как первого, так и второго элементов поршня, обращенной к цилиндрическому конструктивному элементу, расположен по меньшей мере один конструктивный элемент, через который первый элемент поршня взаимодействует с одной из направляющих цилиндрического конструктивного элемента, а второй элемент поршня взаимодействует с другой направляющей цилиндрического конструктивного элемента, по меньшей мере два отверстия, образующие сквозной канал в теле поршня, одно из которых выполнено в первом элементе поршня, а другое выполнено во втором элементе поршня, в положении поршня, соответствующем минимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения), проходное сечение канала, образованного этими отверстиями, по большей мере меньше проходного сечения этого же канала в положении поршня, соответствующем максимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения).

10. Устройство по пункту 9. отличающееся тем, что направляющие, с которыми взаимодействуют элементы поршня, выполнены на внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера.

11. Устройство по пункту 9. отличающееся тем, что шток демпфера выполнен полым, направляющие, с которыми взаимодействуют элементы поршня, выполнены на внешней поверхности штока, который закреплен на дне камеры сжатия и который при поступательном движении поршня вдвигается в полость штока.

12. Устройство по пункту 10 или по пункту 11, отличающееся тем, что поршень демпфера имеет третий элемент, который аналогичен первым двум элементам и расположен со стороны камеры сжатия или камеры растяжения, на поверхности цилиндрического конструктивного элемента выполнена дополнительная продольная направляющая, аналогичная другим направляющим, с дополнительной направляющей взаимодействует третий элемент поршня, в каждой точке хода поршня центральный угол между этой направляющей и направляющей, взаимодействующей с элементом поршня, расположенным в середине поршня, задает угол поворота этих элементов поршня относительно друг друга, подводящий канал клапана сжатия (растяжения) образован по меньшей мере тремя отверстиями, каждое из которых выполнено в одном из трех элементов поршня, эти отверстия имеют форму сектора кольца с центром на продольной оси рабочего цилиндра демпфера и имеют одинаковые внешние и внутренние радиусы, радиальная сторона отверстия подводящего канала клапана сжатия (растяжения), выполненного в элементе поршня, расположенном в середине поршня, которая во время уменьшения проходного сечения этого подводящего канала сближается с радиальной стороной выходного отверстия этого же подводящего канала, ограничена выступом элемента поршня, который имеет форму сектора кольца с центром на продольной оси рабочего цилиндра демпфера и выступает сквозь выходное отверстие подводящего канала клапана сжатия (растяжения). этот выступ вместе с поверхностью элемента поршня, которая ограничивает выходное

отверстие со стороны камеры растяжения (сжатия), образует седло клапана сжатия (растяжения). В каждой точке хода поршня проходное сечение, образованное входным отверстием подводящего канала клапана сжатия (растяжения) и отверстием этого же подводящего канала, которое выполнено в элементе поршня, расположенном в середине поршня, по меньшей мере равно проходному сечению, образованному последним отверстием и выходным отверстием подводящего канала клапана сжатия (растяжения).

13. Устройство для регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, которое представляет собой гидравлический демпфер и имеет камеры сжатия и растяжения, образованные в результате разделения полости демпфера поршнем, который закреплен на штоке, канал сжатия (растяжения), через который во время поступательного (возвратного) движения поршня в рабочем цилиндре демпфера происходит переток рабочей жидкости из камеры сжатия (растяжения) в камеру растяжения (сжатия), состоящий по меньшей мере из клапана сжатия (растяжения), в составе которого есть тарелка, перекрывающая со стороны камеры растяжения (сжатия) выходное отверстие подводящего канала этого клапана, упругий элемент, упругая деформация которого происходит вдоль продольной оси рабочего цилиндра демпфера, и опора упругого элемента, которая фиксирует положение противоположного поршню конца упругого элемента относительно седла клапана сжатия (растяжения), ОТЛИЧАЮЩЕЕСЯ тем, что поршень демпфера и опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) имеют возможность раздельного поворота вокруг продольной оси рабочего цилиндра демпфера, на внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера, на участке совпадающем с ходом поршня, выполнены по меньшей мере две продольные направляющие, по меньшей мере одна из которых выполнена винтообразной, в каждой точке хода поршня центральный угол между направляющими задает угол поворота опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) относительно поршня, на боковой поверхности поршня, обращенной к внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера.

расположен конструктивный элемент, через который поршень взаимодействует с одной из направляющих, на боковой поверхности опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения), обращенной к внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера, расположен конструктивный элемент, через который эта опора взаимодействует с другой направляющей. опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) имеет возможность перемещения вдоль цилиндрического хвостовика поршня, ось которого совпадает с продольной осью рабочего цилиндра демпфера и на внешней поверхности которого выполнена по меньшей мере одна продольная винтообразная направляющая. эта направляющая задает продольное положение опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) на цилиндрическом хвостовике поршня для каждого угла поворота этой опоры относительно поршня, на боковой поверхности опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения), обращенной к цилиндрическому хвостовику поршня, расположен конструктивный элемент, через который эта опора взаимодействует с направляющей, расположенной на хвостовике поршня, конструктивный элемент, через который опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) взаимодействует с направляющей, выполненной на рабочем цилиндре демпфера, имеет возможность перемещения вдоль этой опоры в направлении продольной оси рабочего цилиндра демпфера на величину по меньшей мере равную максимальной величине перемещения этой опоры вдоль цилиндрического хвостовика поршня.

14. Устройство для регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, которое представляет собой гидравлический демпфер и имеет камеры сжатия и растяжения, образованные в результате разделения полости демпфера поршнем, который закреплен на штоке, канал сжатия (растяжения), через который при поступательном (возвратном) движении поршня в рабочем цилиндре демпфера происходит переток рабочей жидкости из камеры сжатия (растяжения) в камеру растяжения (сжатия) и который включает в себя по меньшей мере клапан сжатия (растяжения), который имеет выполненный в теле поршня

перпендикулярный направлению ее движения выступ, который проходит сквозь перекрываемое ею отверстие и вместе с поверхностью поршня, которая ограничивает это отверстие со стороны камеры растяжения (сжатия), образует седло клапана сжатия (растяжения).

РЕФЕРАТ

Настоящее изобретение предназначено для использования в подвеске транспортного средства. Изобретение решает задачу автоматического изменения в широких пределах характеристики сопротивления демпфера в зависимости от амплитуды неровностей дорожного покрытия. Изобретение позволяет уменьшить амплитуду колебаний подрессоренной массы и уменьшить действующую на нее силу.

Предлагаемый способ заключается в том, что кроме изменения проходного сечения канала, который связывает полости демпфера, в зависимости от разницы давлений между этими полостями, преобразуют движение поршня демпфера в перемещение детали демпфера, положение которой влияет на величину проходного сечения канала. При этом каждому положению поршня ставят в соответствие положение этой детали и величину проходного сечения канала, соответствующую постоянной разнице давлений.

Способ может быть осуществлен с помощью демпфера, который имеет установленную на поршне подвижную заслонку, которая перекрывает постоянный дроссель, или подводящий канал клапана, или канал, через который разница давлений действует на запорный элемент клапана. Демпфер имеет элемент, на котором вдоль всего хода поршня выполнена винтообразная направляющая (или прямая направляющая с переменной глубиной профиля). При движении поршня подвижная заслонка, взаимодействуя с направляющей, совершает поворот (или движение вдоль радиуса поршня) и изменяет соответствующее сечение.

Способ может быть осуществлен с помощью демпфера, который имеет вышеуказанную винтообразную направляющую и установленную на поршне подвижную опору упругого элемента клапана. Опора связана с поршнем через другую винтообразную направляющую.

При движении поршня опора, взаимодействуя с первой направляющей, совершает поворот и, двигаясь при этом вдоль второй направляющей, совершает линейное перемещение относительно поршня и изменяет упругую деформацию упругого элемента клапана.

PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

U 013214-0

For receiving Office use only

International Application No. PCT/RU 98/00420

December 17, 1998  
International Filing Date 17.12.1998

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference TT-01-PCT  
(if desired) (12 characters maximum)

Box No. I TITLE OF INVENTION

Method and Device (Variants) for Adjusting the Resistance Force of a Liquid Damper

Box No. II APPLICANT

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

Ternovsky Evgeny Ivanovich  
Russian Federation, 456787, Ozersk,  
Chelyabinskaya oblast, pr. Karla Marxa,  
d. 24, kv. 41

☒ This person is also inventor.

Telephone No. (35171) 73180

Facsimile No. (35171) 73180

Teleprinter No.

State (that is, country) of nationality: RU

State (that is, country) of residence: RU

This person is applicant for the purposes of: ☒ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

Turov Vladimir Grigorievich  
Russian Federation, 456787, Ozersk,  
Chelyabinskaya oblast, ul. Dzerzhinskogo,  
d. 45, kv. 179

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality: RU

State (that is, country) of residence: RU

This person is applicant for the purposes of: ☒ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as: ☐ agent ☐ common representative

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

Ternovsky Evgeny Ivanovich  
Russian Federation, 456787, Ozersk,  
Chelyabinskaya oblast, pr. Karla Marxa,  
d. 24, kv. 41

Telephone No. (35171) 73180

Facsimile No. (35171) 73180

Teleprinter No.

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.



## Box No.V DESIGNATION OF STATES

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

## Regional Patent

- ☐ AP **ARIPO Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swaziland, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☐ EA **Eurasian Patent:** AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ EP **European Patent:** AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☐ OA **OAPI Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

## National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AL Albania                               | <input type="checkbox"/> LS Lesotho                                   |
| <input type="checkbox"/> AM Armenia                               | <input checked="" type="checkbox"/> LT Lithuania                      |
| <input type="checkbox"/> AT Austria                               | <input checked="" type="checkbox"/> LU Luxembourg                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australia                  | <input checked="" type="checkbox"/> LV Latvia                         |
| <input type="checkbox"/> AZ Azerbaijan                            | <input type="checkbox"/> MD Republic of Moldova                       |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina                | <input type="checkbox"/> MG Madagascar                                |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados                              | <input type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgaria                   |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brazil                     | <input type="checkbox"/> MN Mongolia                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY Belarus                    | <input type="checkbox"/> MW Malawi                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Canada                     | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexico                         |
| <input type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein  | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norway                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China                      | <input checked="" type="checkbox"/> NZ New Zealand                    |
| <input type="checkbox"/> CU Cuba                                  | <input checked="" type="checkbox"/> PL Poland                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Czech Republic             | <input type="checkbox"/> PT Portugal                                  |
| <input type="checkbox"/> DE Germany                               | <input checked="" type="checkbox"/> RO Romania                        |
| <input type="checkbox"/> DK Denmark                               | <input type="checkbox"/> RU Russian Federation                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE Estonia                    | <input type="checkbox"/> SD Sudan                                     |
| <input type="checkbox"/> ES Spain                                 | <input type="checkbox"/> SE Sweden                                    |
| <input type="checkbox"/> FI Finland                               | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapore                      |
| <input type="checkbox"/> GB United Kingdom                        | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slovenia                       |
| <input type="checkbox"/> GE Georgia                               | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slovakia                       |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana                                 | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone                              |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia                                | <input type="checkbox"/> TJ Tajikistan                                |
| <input type="checkbox"/> GW Guinea-Bissau                         | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan                              |
| <input type="checkbox"/> HR Croatia                               | <input checked="" type="checkbox"/> TR Turkey                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Hungary                    | <input type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago                       |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesia                             | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL Israel                     | <input type="checkbox"/> UG Uganda                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Iceland                    | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America       |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan                      |   |
| <input type="checkbox"/> KE Kenya                                 | <input checked="" type="checkbox"/> UZ Uzbekistan                     |
| <input type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan                            | <input type="checkbox"/> VN Viet Nam                                  |
| <input type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea | <input type="checkbox"/> YU Yugoslavia                                |
|   | <input type="checkbox"/> ZW Zimbabwe                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republic of Korea          |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> KZ Kazakhstan                 |   |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia                           |   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                             |   |
| <input type="checkbox"/> LR Liberia                               |   |

Check-boxes reserved for designating States (for the purposes of a national patent) which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

- ☐ .....
- ☐ .....

**Precautionary Designation Statement:** In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying that designation and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

<b>Box No. VI PRIORITY CLAIM</b>					<input type="checkbox"/> Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:			
		national application: country	regional application:* regional Office	international application: receiving Office	
item (1) July 27, 1998 (27.07.98)	98114638	RU			
item (2)					
item (3)					

☒ The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s): (1)

\* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.

<b>Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY</b>			
Choice of International Searching Authority (ISA) (if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):		Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority):	
ISA / RU		Date (day/month/year)	Number Country (or regional Office)

<b>Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING</b>	
This international application contains the following number of sheets: request : 3 description (excluding sequence listing part) : 43 claims : 10 abstract : 2 drawings : 37 sequence listing part of description : _____ Total number of sheets : 95	This international application is accompanied by the item(s) marked below: 1. <input checked="" type="checkbox"/> fee calculation sheet 2. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney 3. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference number, if any: 4. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature 5. <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): 6. <input type="checkbox"/> translation of international application into (language): 7. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material 8. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form 9. <input type="checkbox"/> other (specify):
Figure of the drawings which should accompany the abstract: —	Language of filing of the international application:

<b>Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT</b>	
Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).	
Ternovsky E.I.   Turov V.G.	

For receiving Office use only	
1. Date of actual receipt of the purported international application:  3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:  4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):  5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA / RU	2. Drawings:  <input type="checkbox"/> received:  <input type="checkbox"/> not received:  6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.

For International Bureau use only	
Date of receipt of the record copy by the International Bureau:	

## ДОГОВОР О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ

PCT

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

(статья 36 и правило 70 PCT)



№ дела заявителя или агента: -	<b>Для дальнейших действий</b> см. уведомление о пересылке заключения международной предварительной экспертизы (форма PCT/ИРЕА/416).	
Номер международной заявки: PCT/RU 98/00420	Дата международной подачи: 17 декабря 1998 (17.12.98)	Самая ранняя дата приоритета: 27 июля 1998(27.07.98)
Международная патентная классификация (МПК-7): B60G 17/08, F16H 9/48		
Заявитель: ТЕРНОВСКИЙ Евгений Иванович и др.		
<p>1. Данное заключение международной предварительной экспертизы подготовлено настоящим Органом международной предварительной экспертизы и направлено заявителю в соответствии со статьей 36 PCT.</p> <p>2. Данное заключение содержит всего <u>4</u> листов, включая данный общий лист</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Данное заключение сопровождается также ПРИЛОЖЕНИЯМИ, т.е. листами описания, формулы и/или чертежей, которые были изменены и являются основой для данного заключения и/или листами, содержащими исправления, представленные настоящему Органу (см.Правило 70.16 и пункт 607 Административной инструкции PCT).</p> <p>Упомянутые приложения содержат всего <u>5</u> листов</p> <p>3. Данное заключение содержит информацию, относящуюся к следующим разделам</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Основа заключения</p> <p>II <input type="checkbox"/> Приоритет</p> <p>III <input type="checkbox"/> Отсутствие заключения относительно новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Нарушение единства изобретения</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Утверждение относительно новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости;ссылки и пояснения в обоснование утверждения (Статья 35(2))</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Определенные цитируемые документы</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Некоторые дефекты международной заявки</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Некоторые замечания, касающиеся международной заявки</p>		
Дата представления требования: 27 декабря 1999 (27.12.99)	Дата подготовки заключения: 12 октября 2000 (12.10.00)	
Наименование и адрес Органа международной предварительной экспертизы: Федеральный институт промышленной собственности Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА	Уполномоченное лицо: Е.Гучкова Телефон №: (095)240-2591	

Форма PCT/ИРЕА/409 (общий лист) (июль 1998)

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Международная заявка №  
PCT/RU 98/00420

## I. Основа заключения

### 1. Относительно элемент в международной заявке:\*

☒ международная заявка в том виде, в котором она была подана

☐ описание:

\_\_\_\_\_ страницы \_\_\_\_\_ первоначально поданные

\_\_\_\_\_ страницы \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,

\_\_\_\_\_ страницы \_\_\_\_\_ поданные с письмом от \_\_\_\_\_

☐ формула изобретения:

\_\_\_\_\_ страницы \_\_\_\_\_ первоначально поданные

\_\_\_\_\_ страницы \_\_\_\_\_ поданные (вместе с объяснениями) по Статье 19

\_\_\_\_\_ страницы \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,

\_\_\_\_\_ страницы \_\_\_\_\_ поданные с письмом от \_\_\_\_\_

☐ чертежи:

\_\_\_\_\_ страницы \_\_\_\_\_ первоначально поданные,

\_\_\_\_\_ страницы \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,

\_\_\_\_\_ страницы \_\_\_\_\_ поданные с письмом от \_\_\_\_\_

☐ часть описания, касающаяся перечня последовательностей:

\_\_\_\_\_ страницы \_\_\_\_\_ первоначально поданные,

\_\_\_\_\_ страницы \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,

\_\_\_\_\_ страницы \_\_\_\_\_ поданные с письмом от \_\_\_\_\_

### 2. Все отмеченные выше элементы были поданы в настоящий Орган изначально или представлены на языке, на котором была подана международная заявка, если иное не указано в данном пункте.

Эти элементы были поданы в настоящий Орган изначально или представлены на следующем

☐ языком перевода, представленного для целей международного поиска (Правило 23.1 (в)).

☐ языком публикации международной заявки (Правило 48.3 (в)).

☐ языком перевода, представленного для целей международной предварительной экспертизы (Правило 55.2 и/или 55.3).

### 3. Относительно любой последовательности нуклеотидов и/или аминокислот, содержащейся в международной заявке, международная предварительная экспертиза была проведена на основе перечня последовательностей:

☐ содержащегося в международной заявке в письменной форме.

☐ поданного вместе с международной заявкой в машиночитаемой форме.

☐ представленного позже в настоящий Орган в письменной форме.

☐ представленного позже в настоящий Орган в машиночитаемой форме.

☐ Представлено утверждение о том, что позже представленный перечень последовательностей в письменной форме не выходит за пределы раскрытого в международной заявке в том виде, в каком она была подана.

☐ Представлено утверждение о том, что информация, записанная в машиночитаемой форме, идентична перечню последовательностей в письменной форме.

### 4. ☐ Изменения привели к изъятию:

☐ страниц описания \_\_\_\_\_

☐ пунктов формулы №№ \_\_\_\_\_

☐ страниц/фиг. чертежей \_\_\_\_\_

### 5. ☒ Настоящее заключение составлено без учета (некоторых) изменений, так как они выходят за рамки первоначально поданных материалов заявки, как указано на дополнительном листе (Правило 70.2(c))\*\*

\* Заменяющие листы, которые были представлены в Получающее ведомство в ответ на его предложение в соответствии со Статьей 14, расцениваются в данном заключении как "первоначально поданные" и не прикладываются к заключению, поскольку они не содержат исправлений (Правило 70.16 и 70.17)

\*\* Любой заменяющий лист, содержащий такие изменения, должен быть рассмотрен в соответствии с пунктом 1 и приложен к данному заключению.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Международная заявка №

PCT/RU 98/00420

## V. Утверждение в соответствии со ст.35(2) в отношении новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости; ссылки и пояснения, подкрепляющие такое утверждение

### 1. Утверждение

Новизна (N)	Пункты формулы	1-17	ДА
	Пункты формулы		НЕТ
Изобретательский уровень (IS)	Пункты формулы	1-17	ДА
	Пункты формулы		НЕТ
Промышленная применимость (IA)	Пункты формулы	1-17	ДА
	Пункты формулы		НЕТ

### 2. Ссылки и пояснения (правило 70.7)

П.п. 1-17 формулы изобретения соответствуют критериям новизны и изобретательского уровня, поскольку приведенные в отчете о поиске документы, ни каждый в отдельности, ни в сочетании, не раскрывают сущности заявленных "Способа регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера" (п.п. 1-8) и вариантов "Устройства для регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера" (п.п. 9-12,13 и 14-17). Ни в одном из источников не раскрыты признаки, указанные в отличительной части каждого из независимых п.п.1,9,13,14.

Все пункты формулы соответствуют критерию промышленной применимости.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Международная заявка №

PCT/RU 98/00420

Дополнительный раздел (используется в случае недостатка места в любом предыдущем разделе).

Продолжение раздела I: (лист 1)

Заключение составлено без учета изменений согласно Статье 19 Договора РСТ п.п. 9,12,14 формулы, в которые включены признаки, не имевшие места, т.е. отсутствовавшие, в первоначально поданных поданных материалах заявки, такие как :

п. 9 -введение термина "конфигурация" вместо указанного в первоначальных материалах заявки, в частности, в п.14 формулы термина "профиль",означающего вид сбоку, сечение, разрез, в то время как термин "конфигурация" означает взаимное расположение предметов или их частей, образующих какую-либо фигуру;

п. 12 - "возможность линейного перемещения вдоль радиуса поршня, радиальное удаление ...", в то время как в первоначальных материалах, в частности, на с.36 описания, 8 строка снизу, отмечено, что "...заслонки расположены в выемках... поршня и имеют возможность перемещения вдоль этих выемок", при этом какие-либо указания на ориентацию выемок и перемещений в них отсутствуют.

п.14 - введен признак " ... выполнен в виде стержня ...", в то время как в первоначальных материалах заявки элемент, на котором выполнены направляющие, был определен как "штырь".

поступают лишь (возвратное) движение поршня преобразуют в поворот детали демпфера относительно другой детали демпфера, которая вместе с первой деталью образует седло клапана сжатия (растяжения), каждому углу поворота этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину площади, ограниченной седлом клапана сжатия (растяжения), и силу, с которой избыточное давление рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения) действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана.

7. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение детали демпфера, относительно другой детали демпфера, которая вместе с первой деталью образует седло клапана сжатия (растяжения), каждому положению этих деталей относительно друг друга ставят в соответствие величину площади, ограниченной седлом клапана сжатия (растяжения), и силу, с которой избыточное давление рабочей жидкости в камере сжатия (растяжения) действует на подвижный элемент клапана сжатия (растяжения), текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана.

8. Способ по пункту 1, отличающийся тем, что поступательное (возвратное) движение поршня преобразуют в линейное перемещение опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) относительно седла этого клапана, каждому положению опоры относительно седла ставят в соответствие величину упругой деформации упругого элемента клапана сжатия (растяжения) и силу упругости, с которой упругий элемент действует на подвижный элемент клапана, текущее положение которого определяет текущий линейный размер щели этого клапана.

9. Устройство для регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, которое представляет собой гидравлический демпфер и имеет камеры сжатия и растяжения,

образованны в результате разделения полости демпфера поршнем, который закрывает на шток, канал сжатия (растяжения), через который при поступательном (возвратном) движении поршня в рабочем цилиндре демпфера происходит переток рабочей жидкости из камеры сжатия (растяжения) в камеру растяжения (сжатия) и который включает в себя по меньшей мере клапан сжатия (растяжения), который имеет выполненный в теле поршня подводный канал, тарелку, перекрывающую со стороны камеры растяжения (сжатия) выходное отверстие подводящего канала, и упругий элемент, действие силы упругости которого на тарелку направлено в сторону поршня, отличающееся тем, что по меньшей мере одно сквозное отверстие в поршне перекрыто подвижной деталью, имеет продольный конструктивный элемент, на участке поверхности которого, совпадающем с ходом поршня, выполнена по меньшей мере одна продольная направляющая, с которой взаимодействует подвижная деталь, конфигурация продольной направляющей задает в каждой точке хода поршня положение подвижной детали относительно перекрываемого ею отверстия, в положении поршня, соответствующем минимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения), проходное сечение канала, образованного подвижной деталью и перекрываемым ею отверстием, по большей мере меньше проходного сечения этого же канала в положении поршня, соответствующем максимальному проходному сечению канала сжатия (растяжения) при полностью открытом клапане сжатия (растяжения).

10. Устройство по пункту 9, отличающееся тем, что перекрываемое подвижной деталью отверстие образует подводящий канал клапана сжатия (растяжения), часть поверхности подвижной детали, которая параллельна плоскости движения этой детали, образует седло клапана сжатия (растяжения) вместе с частью поверхности поршня, которая параллельна плоскости движения подвижной детали и ограничивает со стороны камеры растяжения (сжатия) отверстие перекрываемое подвижной деталью.

11. Устройство по пункту 9 или по пункту 10, отличающееся



тем, что подвижная деталь имеет возможность поворота вокруг продольной оси рабочего цилиндра демпфера, продольный конструктивный элемент имеет цилиндрическую форму, соосен с рабочим цилиндром демпфера и имеет по меньшей мере две продольных направляющих, с одной из этих направляющих взаимодействует поршень, а с другой направляющей взаимодействует подвижная деталь, конфигурация по меньшей мере одной направляющей имеет винтообразную форму, центральный угол между этими направляющими задает в каждой точке хода поршня положение подвижной детали относительно перекрываемого ею отверстия.

12. Устройство по пункту 9 или по пункту 10, отличающееся тем, что подвижная деталь имеет возможность линейного перемещения вдоль радиуса поршня, радиальное удаление по меньшей мере одной поверхности продольной направляющей от оси рабочего цилиндра демпфера задает в каждой точке хода поршня положение подвижной детали относительно перекрываемого ею отверстия.

13. Устройство по пункту 9 или по пункту 10 или по пункту 11 или по пункту 12, отличающееся тем, что рабочий цилиндр демпфера является конструктивным элементом, на котором выполнена по меньшей мере одна продольная направляющая.

14. Устройство по пункту 9 или по пункту 10 или по пункту 11 или по пункту 12, отличающееся тем, что шток демпфера выполнен полым, конструктивный элемент, на котором выполнена по меньшей мере одна продольная направляющая, выполнен в виде стержня, который закреплен на дне камеры сжатия и который при поступательном движении поршня вдвигается в полость штока.

15. Устройство для регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера, которое представляет собой гидравлический демпфер и имеет камеры сжатия и растяжения, образованные в результате деления полости демпфера поршнем, который закреплен на штоке, канал сжатия (растяжения), через

который во время поступательного (возвратного) движения поршня в рабочем цилиндре демпфера происходит переток рабочей жидкости из камеры сжатия (растяжения) в камеру растяжения (сжатия), состоящий по меньшей мере из клапана сжатия (растяжения), в составе которого есть тарелка, перекрывающая со стороны камеры растяжения (сжатия) выходное отверстие подводящего канала этого клапана, упругий элемент, упругая деформация которого происходит вдоль продольной оси рабочего цилиндра демпфера, и опора упругого элемента, которая фиксирует положение противоположного поршню конца упругого элемента относительно седла клапана сжатия (растяжения), ОТЛИЧАЮЩЕЕСЯ тем, что поршень демпфера и опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) имеют возможность раздельного поворота вокруг продольной оси рабочего цилиндра демпфера, на внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера, на участке совпадающем с ходом поршня, выполнены по меньшей мере две продольные направляющие, по меньшей мере одна из которых выполнена винтообразной, в каждой точке хода поршня центральный угол между направляющими задает угол поворота опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) относительно поршня, на боковой поверхности поршня, обращенной к внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера, расположен конструктивный элемент, через который поршень взаимодействует с одной из направляющих, на боковой поверхности опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения), обращенной к внутренней поверхности рабочего цилиндра демпфера, расположен конструктивный элемент, через который эта опора взаимодействует с другой направляющей, опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) имеет возможность перемещения вдоль цилиндрического хвостовика поршня, ось которого совпадает с продольной осью рабочего цилиндра демпфера и на внешней поверхности которого выполнена по меньшей мере одна продольная винтообразная направляющая, эта направляющая задает продольное положение опоры упругого элемента клапана сжатия (растяжения) на цилиндрическом хвостовике поршня для каждого угла поворота этой опоры относительно поршня, на боковой поверхности опоры упругого

элемента клапана сжатия (растяжения), обращенной к цилиндрическому хвостовику поршня, расположен конструктивный элемент, через который эта опора взаимодействует с направляющей, расположенной на хвостовике поршня, конструктивный элемент, через который опора упругого элемента клапана сжатия (растяжения) взаимодействует с направляющей, выполненной на рабочем цилиндре демпфера, имеет возможность перемещения вдоль этой опоры в направлении продольной оси рабочего цилиндра демпфера на величину по меньшей мере равную максимальной величине перемещения этой опоры вдоль цилиндрического хвостовика поршня.

U.S. APPL. NO. 09/744 003 INTERNATIONAL APPLICATION RU 98/00402

APPLICATION FILED BY: 20 months \_\_\_\_\_ or 30 months \_\_\_\_\_ Screening done by LW

INTERNATIONAL APPLICATION PAPERS IN THE APPLICATION FILE:

☒ International application (RECORD COPY)  
☒ DOUBLE SIDED INTERNATIONAL APPLICATION  
☒ Article 19 amendments  
☒ PRIORITY DOCUMENT(S) NO. \_\_\_\_\_  
☒ REQUEST FORM PCT/RO/101  
\_\_\_\_ PCT/IB/302  
\_\_\_\_ PCT/IB/306  
\_\_\_\_ PCT/IB/308  
☒ PCT/IB/331  
\_\_\_\_ OTHER: PCT/IB/\_\_\_\_\_  
☒ PCT/IPEA/409 IPER (PCT/IPEA/416)

☒ 409 ANNEXES to IPER  
☒ PCT/ISA/210 (SEARCH REPORT)  
\_\_\_\_ Search Report References  
☒ Other papers filed IPEA 401  
WIPO PUBLICATION  
Publication No. WO 00/06402  
Publication Date 10 FEB 00  
Publication Language RUSSIAN  
\_\_\_\_ NOT PUBLISHED  
\_\_\_\_ U.S. only \_\_\_\_\_ Request

RECEIPT FROM THE APPLICANT: (other than checked above)

☒ National Fee (paid or authorized to file)  
☒ Express Processing Requested  
☒ Translation of International Application  
\_\_\_\_ Used the IB copy of International Application  
☒ Description  
☒ Claims no. \_\_\_\_\_  
☒ Drawings no. 36  
\_\_\_\_ Foreign Language in drawing  
☒ Article 19 amendments NOT TRANS  
☒ Amendments inserted into application  
☒ Article 34 amendments NOT TRANS  
\_\_\_\_ Amendments inserted into application  
\_\_\_\_ DNA disk

☒ Preliminary amendment(s) filed DATE 17 JAN 01  
\_\_\_\_ Second submission  
☒ Information Disclosure Statement 17 JAN 01  
\_\_\_\_ Second submission  
\_\_\_\_ Assignment document  
\_\_\_\_ forward to Assignment branch  
☒ Substitute Specification  
☒ Small Entity Statement  
\_\_\_\_ Type \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_ Oath/Declaration  
\_\_\_\_ Has the Oath/Declaration been executed  
\_\_\_\_ Power of Attorney/Change of address

DATE:

35 U.S.C. 371 - Receipt of Request (PTO - 1309 Transmittal letter)

17 JAN 01

Date acceptable oath/declaration received

29

Date complete 35 U.S.C. 371 requirements met

29 JAN 01

02 (e) Date

11

00/EO 903 Date of completion of Notification of Acceptance

01 MAR 01

00/EO 905 Date of completion of Notification of Missing Requirements

14 FEB 01

00/EO 917 Date of completion of Notification of A Defective Oath or Declaration

00/EO 916 date of completion of Notification of Defective Response

00/EO 913 Date of Notice of Defective Translation

14 FEB 01

00/EO 909 Date of Notification of Abandonment

# PCT

U 013214-0  
CHAPTER II

## DEMAND

Demand under Article 31 of the Patent Cooperation Treaty:  
The undersigned requests that the international application specified below be the subject of international preliminary examination according to the Patent Cooperation Treaty.

For International Preliminary Examining Authority use only	
Identification of IPEA	Date of receipt of DEMAND
<b>Box No. I IDENTIFICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION</b>	
Applicant's or agent's file reference TT-01-PCT	
International application No. PCT/RU 98/00420	International filing date (day/month/year) December 17, 1998 17.12.1998
(Earliest) Priority date (day/month/year) July 27, 1998 27.07.1998	
Title of invention Method and Device (Variants) for Adjusting the Resistance Force of a Liquid Damper	
<b>Box No. II APPLICANT(S)</b>	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.) Ternovsky Evgeny Ivanovich Russian Federation, 456787, Ozersk, Chelyabinskaya oblast, pr. Karla Marxa, d. 24, kv. 41	
Telephone No.: 35171-73180	
Facsimile No.: 35171-73180	
Teleprinter No.:	
State (i.e. country) of nationality: RU	State (i.e. country) of residence: RU
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.) Turov Vladimir Grigorievich Russian Federation, 456780, Ozersk, Chelyabinskaya oblast, mikroraion Zaozerny, d. 6, korpus 3, kv. 100	
State (i.e. country) of nationality: RU	State (i.e. country) of residence: RU
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)	
State (i.e. country) of nationality:	State (i.e. country) of residence:
<input type="checkbox"/> Further applicants are indicated on a continuation sheet.	

Form PCT/IPEA/401 (first sheet) (July 1992)

See Notes to the demand form

EXPRESS MAIL LABEL  
NO.: EL 728210618 US

**Box No. III AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE**

The following person is ☐ agent ☒ common representative  
 and ☐ has been appointed earlier and represents the applicant(s) also for international preliminary examination.  
☐ is hereby appointed and any earlier appointment of (an) agent(s)/common representative is hereby revoked.  
☐ is hereby appointed, specifically for the procedure before the International Preliminary Examining Authority, in addition to the agent(s)/common representative appointed earlier.

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*

Ternovsky Evgeny Ivanovich  
 Russian Federation, 456787,  
 Ozersk, Chelyabinskaya oblast,  
 box 2233

Telephone No.:

35171-73180

Facsimile No.:

35171-73180

Teleprinter No.:

☐ Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

**Box No. IV STATEMENT CONCERNING AMENDMENTS**

The applicant wishes the International Preliminary Examining Authority\*

- (i) ☒ to start the international preliminary examination on the basis of the international application as originally filed.  
 (ii) ☐ to take into account the amendments under Article 34 of  
     ☐ the description (amendments attached)  
     ☐ the claims (amendments attached)  
     ☐ the drawings (amendments attached)  
 (iii) ☒ to take into account any amendments of the claims under Article 19 filed with the International Bureau (a copy is attached).  
 (iv) ☐ to disregard any amendments of the claims made under Article 19 and to consider them as reversed.  
 (v) ☐ to postpone the start of the international preliminary examination until the expiration of 20 months from the priority date unless that Authority receives a copy of any amendments made under Article 19 or a notice from the applicant that he does not wish to make such amendments (Rule 69.1(d)). *(This check-box may be marked only where the time limit under Article 19 has not yet expired.)*

\* Where no check-box is marked, international preliminary examination will start on the basis of the international application as originally filed or, where a copy of amendments to the claims under Article 19 and/or amendments of the international application under Article 34 are received by the International Preliminary Examining Authority before it has begun to draw up a written opinion or the international preliminary examination report, as so amended.

**Box No. V ELECTION OF STATES**

The following designated States are hereby elected:

- (i) ☒ all eligible States *(i.e., all designated States bound by Chapter II of the PCT)*.  
 (ii) ☐ the States indicated in the Supplemental Box No. V.

**Box No. VI CHECK LIST**

The demand is accompanied by the following documents for the purposes of international preliminary examination:

- |  |   |          |
|--|---|----------|
| 1. amendments under Article 34                     |   |          |
| description  | : | sheets   |
| claims   | : | sheets   |
| drawings   | : | sheets   |
| 2. letter accompanying amendments under Article 34 |   |          |
|  | : | sheets   |
| 3. copy of amendments under Article 19             |   | 5 sheets |
| 4. copy of statement under Article 19              |   | sheets   |
| 5. other (specify):                                |   | 4 sheets |

For International Preliminary Examining Authority use only

received not received

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

The demand is also accompanied by the item(s) marked below:

- |  |   |
|--|---|
| 1. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney      | 4. <input type="checkbox"/> fee calculation sheet                               |
| 2. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney      | 5. <input checked="" type="checkbox"/> other (specify): copy of annuity payment |
| 3. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature | copy of payment of official fee   |

**Box No. VII SIGNATURE OF APPLICANT, AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE**

Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the demand).

Ternovsky E.

Turov V.

For International Preliminary Examining Authority use only

1. Date of actual receipt of DEMAND:

2. Adjusted date of receipt of demand due to CORRECTIONS under Rule 60.1(b):

3. ☐ The date of receipt of the demand is AFTER the expiration of 19 months from the priority date.

☐ The applicant has been informed accordingly.

For International Bureau use only

Demand received from IPEA n:

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International  
Application  
No. PCT/RU  
98/00420

## V. Statement in accordance with Art. 35(2) with regard to novelty, inventive step and industrial applicability; references and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO

### 2. References and explanations (Rule 70.7)

Claims 1-17 meet the novelty and inventive step requirements, since the documents cited in the Search Report, neither each taken separately nor in combination, disclose the essence of the claimed "Method for adjusting the resistance force of a liquid damper" (claims 1-8) and variants of "A device for adjusting the resistance force of a liquid damper" (claims 9-12, 13 and 14-17). None of the references cited discloses the features indicated in the distinctive clause of each of independent claims 1, 9, 13, 14.

All the claims meet the industrial applicability criterion.



**INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT**International  
Application  
No. PCT/RU  
98/00420

---

**Additional Section** (to be used for want of space in any preceding Section)

---

Continuation of Section I: (Sheet 1)

The present Report has been drawn up without taking into account, in accordance with Article 19 of the PCT, modifications in claims 9, 12, 14, wherein features are included which did not figure, i.e., were absent in the application documents as originally filed, such as:

claim 9 - introducing the term "configuration" instead of the term "profile" indicated in the originally filed application documents, in particular, in claim 14, denoting 'side view', 'section', 'sectional elevation', whereas the term "configuration" denotes the mutual disposition or arrangement of the objects or parts or elements thereof, making-up a figure;

claim 12 - "the possibility of linear displacement along the piston radius, radial moving away...", whereas in the original documents, in particular, on p. 36, line 8 from the bottom, it is stated that "...movable gates are positioned in recesses ... of the piston and have the possibility of moving along these recesses". Neither the orientation of the recesses nor the direction of said moving are indicated;

claim 14 - the feature "...made as a rod" is introduced, whereas in the originally filed application documents the element on which guides are made was defined as "a pin".

**WRITTEN REPORT**International  
Application  
No. PCT/RU  
98/00420

V. Statement in accordance with Rule 66.2(a)ii as to whether the claims meet the novelty (N), inventive step (IS) and industrial applicability (IA) criteria; references and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	<u>1-17</u>	<u>YES</u>
	Claims		<u>NO</u>
Inventive step (IS)	Claims	<u>1-17</u>	<u>YES</u>
	Claims		<u>NO</u>
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-17</u>	<u>YES</u>
	Claims		<u>NO</u>

## 2. References and explanations

Claims 1-17 meet the novelty and inventive step requirements, since the documents cited in the Search Report, neither each taken separately nor in combination, disclose the essence of the claimed "Method for adjusting the resistance force of a liquid damper" (claims 1-8) and variants of "A device for adjusting the resistance force of a liquid damper" (claims 9-12, 13 and 14-17). None of the references cited discloses the features indicated in the distinctive clause of each of independent claims 1, 9, 13, 14.

**WRITTEN REPORT**

International  
Application  
No. PCT/RU  
98/00420

Additional Section (to be used for want of space in any of Sections I to VIII)

Continuation of Section I: (Sheet 1)

The present Report has been drawn up without taking into account, in accordance with Article 19 of the PCT, modifications in claims 9, 12, 14, wherein features are included which did not figure, i.e., were absent in the application documents as originally filed, such as:

claim 9 - introducing the term "configuration" instead of the term "profile" indicated in the originally filed application documents, in particular, in claim 14, denoting 'side view', 'section', 'sectional elevation', whereas the term "configuration" denotes the mutual disposition or arrangement of the objects or parts or elements thereof, making-up a figure;

claim 12 - "the possibility of linear displacement along the piston radius, radial moving away...", whereas in the original documents, in particular, on p. 36, line 8 from the bottom, it is stated that "...movable gates are positioned in recesses ... of the piston and have the possibility of moving along these recesses". Neither the orientation of the recesses nor the direction of said moving are indicated;

claim 14 - the feature "...made as a rod" is introduced, whereas in the originally filed application documents the element on which guides are made was defined as "a pin".

To: Ms. Beatriz Morariu  
The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

From: Mr. Evgeniy Ternovsky  
Applicant  
P.O. Box 2233,  
Ozyorsk, Chelyabinsk Region  
456787, Russia

Our Ref: TE/WIPO-01  
Date: 20 October, 1999  
Number of Pages: 2

Applicant's file reference: TT-01-PCT  
International application No. PCT/RU98/00420

Subject: Covering letter to the amendments according  
to Administrative instruction, par. 205(b)  
and amendments according to section 19 of PCT  
Agreement

According to section 19 of PCT Agreement I am providing amendments to the invention Claims. Please find attached up-issued pages with amendments included.

1. Claims 1-8 have been left unchanged, claims 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17 have been replaced by amended claims 9-14, number of claim 13 has been replaced by number 15 (the text of the claim itself has not been amended). Pages 51 and 52 have been cancelled.

2. Amendments to the invention Claims do not entail any amendments to the invention description, drawings and diagrams. The abstract's pages have been re-numbered (numbers of pages 53 and 54 have been replaced by 51 and 52 accordingly), the abstract's text have been left unchanged.

Applicant's file reference; TT-01-PCT

---

3. The original independent claims 9 and 14 have been replaced by the amended independent claim 9 describing the set of features necessary and sufficient to embody both the device as described in the original claim 9 and the device as described in the original claim 14.

4. The differences between the devices as described in the original independent claims 9 and 14, are now described in amended subclaims 11 and 12.


5. The differences between the devices as described in the original subclaims 12 and 17, are now described in amended subclaim 10 stating the set of features necessary and sufficient to embody both the device as described in the original claim 12 and the device as described in the original claim 17.

6. The differences as described in the original subclaims 10, 11, 15 and 16, are now described in amended subclaims 13 and 14.

7. Features as claimed in the original claims, that are not qualified as necessary and sufficient to embody the invention, have been excluded from the amended claims.

8. The original independent claim 13 have been re-numbered as claim 15. The text of the claim itself has left unchanged.

Attachments: 1. Replacing pages from 46 to 50 - 5 pages,  
3 copies.

Yevgeny Ternovsky 

## ДОГОВОР О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ

## РСТ

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

(статья 36 и правило 70 РСТ)

№ дела заявителя или агента:	<b>Для дальнейших действий</b> см. уведомление о пересылке заключения международной предварительной экспертизы (форма РСТ/ІРЕА/416).	
Номер международной заявки: РСТ/RU 98/00420	Дата международной подачи: 17 декабря 1998 (17.12.98)	Самая ранняя дата приоритета: 27 июля 1998(27.07.98)
Международная патентная классификация (МПК-7): B60G 17/08, F16H 9/48		
Заявитель: ТЕРНОВСКИЙ Евгений Иванович и др.		
<p>1. Данное заключение международной предварительной экспертизы подготовлено настоящим Органом международной предварительной экспертизы и направлено заявителю в соответствии со статьей 36 РСТ.</p> <p>2. Данное заключение содержит всего <u>4</u> листов, включая данный общий лист</p> <p><input type="checkbox"/> Данное заключение сопровождается также ПРИЛОЖЕНИЯМИ, т.е. листами описания, формулы и/или чертежей, которые были изменены и являются основой для данного заключения и/или листами, содержащими исправления, представленные настоящему Органу (см.Правило 70.16 и пункт 607 Административной инструкции РСТ).</p> <p>Упомянутые приложения содержат всего _____ листов</p>		
<p>3. Данное заключение содержит информацию, относящуюся к следующим разделам</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Основа заключения</p> <p>II <input type="checkbox"/> Приоритет</p> <p>III <input type="checkbox"/> Отсутствие заключения относительно новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Нарушение единства изобретения</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Утверждение относительно новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости;ссылки и пояснения в обоснование утверждения (Статья 35(2))</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Определенные цитируемые документы</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Некоторые дефекты международной заявки</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Некоторые замечания, касающиеся международной заявки</p>		
Дата представления требования: 27 декабря 1999 (27.12.99)	Дата подготовки заключения: 12 октября 2000 (12.10.00)	
Наименование и адрес Органа международной предварительной экспертизы: Федеральный институт промышленной собственности Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА	Уполномоченное лицо:  Е.Гучкова  Телефон №: (095)240-2591	

Форма РСТ/ІРЕА/409 (общий лист) (июль 1998)

EXPRESS MAIL LABEL  
NO.: EL 728210618 US

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

U 013214-0

Международная заявка №

PCT/RU 98/00420

## I. Основа заключения

### 1. Относительно элементов международной заявки:\*

☒ международная заявка в том виде, в котором она была подана

☐ описание:

страницы \_\_\_\_\_ первоначально поданные  
страницы \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,  
страницы \_\_\_\_\_ поданные с письмом от \_\_\_\_\_

☐ формула изобретения:

страницы \_\_\_\_\_ первоначально поданные  
страницы \_\_\_\_\_ поданные (вместе с объяснениями) по Статье 19  
страницы \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,  
страницы \_\_\_\_\_ поданные с письмом от \_\_\_\_\_

☐ чертежи:

страницы \_\_\_\_\_ первоначально поданные,  
страницы \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,  
страницы \_\_\_\_\_ поданные с письмом от \_\_\_\_\_

☐ часть описания, касающаяся перечня последовательностей:

страницы \_\_\_\_\_ первоначально поданные,  
страницы \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,  
страницы \_\_\_\_\_ поданные с письмом от \_\_\_\_\_

### 2. Все отмеченные выше элементы были поданы в настоящий Орган изначально или представлены на языке, на котором была подана международная заявка, если иное не указано в данном пункте.

Эти элементы были поданы в настоящий Орган изначально или представлены на следующем

- ☐ языком перевода, представленного для целей международного поиска (Правило 23.1 (в)).
- ☐ языком публикации международной заявки (Правило 48.3 (в)).
- ☐ языком перевода, представленного для целей международной предварительной экспертизы (Правило 55.2 и/или 55.3).

### 3. Относительно любой последовательности нуклеотидов и/или аминокислот, содержащейся в международной заявке, международная предварительная экспертиза была проведена на основе перечня последовательностей:

- ☐ содержащегося в международной заявке в письменной форме.
- ☐ поданного вместе с международной заявкой в машиночитаемой форме.
- ☐ представленного позже в настоящий Орган в письменной форме.
- ☐ представленного позже в настоящий Орган в машиночитаемой форме.
- ☐ Представлено утверждение о том, что позже представленный перечень последовательностей в письменной форме не выходит за пределы раскрытого в международной заявке в том виде, в каком она была подана.
- ☐ Представлено утверждение о том, что информация, записанная в машиночитаемой форме, идентична перечню последовательностей в письменной форме.

### 4. ☐ Изменения привели к изъятию:

- ☐ страниц описания \_\_\_\_\_
- ☐ пунктов формулы №№ \_\_\_\_\_
- ☐ страницы/фиг. чертежей \_\_\_\_\_

### 5. ☒ Настоящее заключение составлено без учета (некоторых) изменений, так как они выходят за рамки первоначально поданных материалов заявки, как указано на дополнительном листе (Правило 70.2(c))\*\*

\* Заменяющие листы, которые были представлены в Получающее ведомство в ответ на его предложение в соответствии со Статьей 14, расцениваются в данном заключении как "первоначально поданные" и не прикладываются к заключению, поскольку они не содержат исправлений (Правило 70.16 и 70.17)

\*\* Любой заменяющий лист, содержащий такие изменения, должен быть рассмотрен в соответствии с пунктом 1 и приложен к данному заключению.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Международная заявка №

PCT/RU 98/00420

V. Утверждение в соответствии со ст.35(2) в отношении новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости; ссылки и пояснения, подкрепляющие такое утверждение

## 1. Утверждение

Новизна (N)	Пункты формулы	1-17	ДА
	Пункты формулы		НЕТ
Изобретательский уровень (IS)	Пункты формулы	1-17	ДА
	Пункты формулы		НЕТ
Промышленная применимость (IA)	Пункты формулы	1-17	ДА
	Пункты формулы		НЕТ

## 2. Ссылки и пояснения (правило 70.7)

П.п. 1-17 формулы изобретения соответствуют критериям новизны и изобретательского уровня, поскольку приведенные в отчете о поиске документы, ни каждый в отдельности, ни в сочетании, не раскрывают сущности заявленных "Способа регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера" (п.п. 1-8) и вариантов "Устройства для регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера" (п.п. 9-12, 13 и 14-17). Ни в одном из источников не раскрыты признаки, указанные в отличительной части каждого из независимых п.п. 1, 9, 13, 14.

Все пункты формулы соответствуют критерию промышленной применимости.

EXPRESS MAIL LABEL

Форма PCT/DP/EA/400 (раздел V) (июль 1998)

NO.: EL 728210618 US



**ЗАКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ  
ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

**U 013214-0**

Международная заявка №

PCT/RU 98/00420

**Дополнительный раздел (используется в случае недостатка места в любом предыдущем разделе).**

Продолжение раздела I: (лист 1)

Заключение составлено без учета изменений согласно Статье 19 Договора РСТ п.п. 9,12,14 формулы, в которые включены признаки, не имевшие места, т.е. отсутствовавшие, в первоначально поданных поданных материалах заявки, такие как:

- п. 9 - введение термина "конфигурация" вместо указанного в первоначальных материалах заявки, в частности, в п.14 формулы термина "профиль", означающего вид сбоку, сечение, разрез, в то время как термин "конфигурация" означает взаимное расположение предметов или их частей, образующих какую-либо фигуру;
- п. 12 - "возможность линейного перемещения вдоль радиуса поршня, радиальное удаление ...", в то время как в первоначальных материалах, в частности, на с.36 описания, 8 строка снизу, отмечено, что "...заслонки расположены в выемках... поршня и имеют возможность перемещения вдоль этих выемок", при этом какие-либо указания на ориентацию выемок и перемещений в них отсутствуют.
- п.14 - введен признак "... выполнен в виде стержня ...", в то время как в первоначальных материалах заявки элемент, на котором выполнены направляющие, был определен как "штырь".

Р С Т

U 013214-0

ГЛАВА II

## ТРЕБОВАНИЕ

Требование согласно статье 31 Договора о патентной кооперации:  
Низепописавшийся просит, чтобы международная заявка, указанная ниже, стала предметом  
международной предварительной экспертизы согласно Договору о патентной кооперации

заполняется Органом международной предварительной экспертизы

Идентификация ОМПЭ

Дата получения требования

## Графа I. ИДЕНТИФИКАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЗАЯВКИ

№. дела заявителя (агента)

Г Т - 0 1 - Р С Т

Номер международной заявки:

Р С Т / R U 9 8 / 0 0 4 2 0

Дата международной подачи  
(день/месяц/год)

1 7 / 1 2 / 1 9 9 8

Самая ранняя дата приоритета  
(день/месяц/год)

2 7 / 0 7 / 1 9 9 8

Название изобретения: СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ  
ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ДЕМПФЕРА И УСТРОЙСТВО  
ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ (ВАРИАНТЫ)

## Графа II. ЗАЯВИТЕЛЬ (ЗАЯВИТЕЛИ)

Имя и адрес:

ТЕРНОВСКИЙ Евгений Иванович

T E R N O V S K I Y Y e v g e n i y Y u a n o v i c h

Российская Федерация, 456787, г. Озерск Челябинской области, пр. Карла Маркса, д. 24, кв. 41

Russian Federation, 456787, Ozyorsk, Chelyabinsk region, Karla Marksa str., 24-41

Телефон №.

3 5 1 7 1 - 7 3 1 8 0

Телефакс №.

3 5 1 7 1 - 7 3 1 8 0

Телекс №.

н е т

Государство (т.е. страна) гражданства:

Российская Федерация

R U

Государство (т.е. страна) местожительства:

Российская Федерация

R U

Имя и адрес:

ТУРОВ Владимир Григорьевич

T U R O V V l a d y m i r G r y g o r y e v i c h

Российская Федерация, 456780, г. Озерск Челябинской области, микрорайон Заозерный, дом 6, корпус 3, кв. 100

Russian Federation, 456780, Ozyorsk, Chelyabinsk region, microdistrict Zaozorniy, 6, bldg. 3, suite 100

Государство (т.е. страна) гражданства:

Российская Федерация

R U

Государство (т.е. страна) местожительства:

Российская Федерация

R U

Имя и адрес:

Государство (т.е. страна) гражданства:

Государство (т.е. страна) местожительства:



Другие заявители указаны на листе для продолжения

EXPRESS MAIL LABEL  
NO.: EL 728210618 US

Лист No.2

Международная заявка No.

PCT / RU 98 / 00420

## Графа III. АГЕНТ ИЛИ ОБЩИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ; АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ

Лицо, указанное ниже, является ☐ агентом ☒ общим представителем

- и: ☒ назначено ранее и представляет заявителя также и при проведении международной предварительной экспертизы
- ☐ настоящим назначается и любое предшествующее назначение агента/общего представителя отменяется
- ☐ настоящим назначается в дополнение к агенту(ам), назначенным ранее, специально для ведения дела в Органе международной предварительной экспертизы

Имя и адрес:

ТЕРНОВСКИЙ Евгений Иванович  
 TERNOVSKIY Yevgeniy Yvanovich  
 Российская Федерация, 456787, г.Озерск Челябинской области, а/я 2233  
 Russian Federation, 456787, Ozyorsk, Chelyabinsk region, box No.2233

Телефон No.

3 5 1 7 1 - 7 3 1 8 0

Телефакс No.

3 5 1 7 1 - 7 3 1 8 0

Телекс

н е т

☐ Отметьте здесь, если агент или общий представитель не назначается, а выше специально указан адрес для переписки

## Графа IV. ЗАЯВЛЕНИЕ, КАСАЮЩЕЕСЯ ИЗМЕНЕНИЙ

Заявитель шепает, чтобы Орган международной предварительной экспертизы: \*

- (i) ☐ начал международную предварительную экспертизу на основе международной заявки, как она была подана
- (ii) ☐ принял во внимание изменения согласно статье 34, внесенные:
- ☐ в описание (изменения прилагаются)
- ☐ в формулу (изменения прилагаются)
- ☐ в чертежи (изменения прилагаются)
- (iii) ☒ принял во внимание изменения формулы согласно статье 19, поданные в международное бюро (копия прилагается)
- (iv) ☐ не принимал во внимание изменения формулы согласно статье 19 и считал их отозванными
- (v) ☐ отложил начало международной предварительной экспертизы до истечения 20 месяцев с даты приоритета, если Орган не получит копию изменений согласно статье 19 либо извещение заявителя, что он не шепает их делать (правило 69.1(d)). (Данный квадрат может быть отмечен только если еще не истек срок согласно статье 19)

\* Если не отмечено ни одного квадрата, международная предварительная экспертиза будет начата на основе международной заявки, как она была подана, или, если Орган международной предварительной экспертизы получит копию изменений формулы согласно статье 19 и/или изменения международной заявки согласно статье 34 до того, как он начнет подготовку письменного мнения, или заключения международной предварительной экспертизы, то с учетом этих изменений.

## Графа V. ВЫБОР ГОСУДАРСТВ

- ☒ Заявитель настоящим делает выбор всех государств, выбор которых возможен (т.е. всех указанных государств, связанных Главой II PCT) .....
- .....
- .....
- (Если заявитель не шепает выбрать некоторые государства, то наименование и двухбуквенный код этих государств указывается выше)

Лист No.3

Международная заявка No.

PCT/RU98/00420

## Графа VI. КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ

К требованию прилагаются следующие материалы для международной предварительной экспертизы:

Заполняется только Органом международной предварительной экспертизы

## 1. Изменения по статье 34

описание

листов

формула

листов

чертежи

листов

2. Сопроводительное письмо к  
изменениям по статье 34

листов

## 3. Копия изменений по статье 19

5 листов

## 4. Копия объяснений по статье 19

листов

## 5. Прочее (указать):

4 листа

копия сопроводительного письма  
к изменениям по статье 19

No. TE/WIPO-01 (с переводом)

получено

не получено

К требованию прилагаются также следующие документы:

1. ☐ отдельная подписанная доверенность4. ☐ лист расчета пошлин2. ☐ копия общей доверенности5. ☒ копия документа об уплате пошлины  
и копия документа об уплате тарифа3. ☐ объяснение отсутствия подписи

## Графа VII. ПОДПИСЬ ЗАЯВИТЕЛЯ, АГЕНТА ИЛИ ОБЩЕГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ

Рядом с каждой подписью укажите имя лица, ее поставившего, а также в качестве кого это лицо подписалось (если это не очевидно из чтения требования)

Заявитель и общий представитель:

ТЕРНОВСКИЙ Евгений  
TERNOVSKIY Yevgeniy

Заявитель:

ТУРОВ Владимир  
TUROV Vladimir

Заполняется Органом международной предварительной экспертизы

1. Дата фактического получения ТРЕБОВАНИЯ

2. Исправленная дата получения требования с исправлениями в соответствии с правилом 60.1(b)

3. ☐ Требование получено по истечении 19 месяцев  
с даты приоритета☐ Заявитель извещен об этом обстоятельстве

Заполняется Международным бюро

Требование получено из ОМПС:

**Корреспонденция согласно Договору о патентной кооперации**  
от ОРГАНА МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

**РСТ**

**ПИСЬМЕННОЕ СООБЩЕНИЕ**  
(правило 66 Инструкции к РСТ)

от 01 июня 2000 (01.06.2000)

Кому: РФ, 456787, г. Озерск  
Челябинской обл.,  
а/я 2233

Терновскому Е.И.

Номер дела заявителя или агента:		<b>СРОК ДЛЯ ОТВЕТА</b> (месяцев/дней, считая с указанной даты отправки) <b>2</b> месяца	
Номер международной заявки: РСТ/RU 98/00420	Дата международной подачи: 17 декабря 1998 (17.12.98)	Самая ранняя дата приоритета: 27 июля 1998 (27.06.98)	
Международная патентная классификация (МПК-7): B60G 17/08, F16H 9/48			
Заявитель(и):  ТЕРНОВСКИЙ Евгений Иванович и др.			
<p>1. Настоящее письменное сообщение является <u>первым</u> (первым и т.д.) сообщением Органа международной предварительной экспертизы.</p> <p>2. Настоящее сообщение содержит информацию, относящуюся к следующим разделам:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Основа сообщения</p> <p>II <input type="checkbox"/> Приоритет</p> <p>III <input type="checkbox"/> Отсутствие утверждения относительно новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Нарушение единства изобретения</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Утверждение относительно новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости; ссылки и пояснения в обоснование утверждения (Статья 33(2))</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Определенные цитируемые документы</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Некоторые дефекты международной заявки</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Некоторые замечания, касающиеся международной заявки</p> <p>3. Заявителю предлагается <b>представить ответ</b> на настоящее сообщение.</p> <p><b>Когда?</b> Смотри указанный выше срок. Заявитель может до истечения данного срока обратиться к Органу международной предварительной экспертизы с просьбой о его продлении, см. правило 66.2(d).</p> <p><b>Как?</b> Путем представления письменного ответа, сопровождаемого, где требуется, изменениями согласно правилу 66.3. В отношении формы и языка изменений см. правила 66.8 и 66.9.</p> <p><b>Также</b> В отношении дополнительной возможности представления изменений см. правило 66.4. В отношении обязанности эксперта учитывать изменения и/или аргументы см. правило 66.4bis. В отношении неофициального контакта с экспертом см. правило 66.6.</p> <p><b>В случае отсутствия ответа</b> заключение международной предварительной экспертизы составляется на базе данного сообщения.</p> <p>4. В соответствии с Правилom 69.2 заключение международной предварительной экспертизы должно быть составлено не позднее <u>27 ноября 2000 (27.11.2000)</u></p>			
Наименование и адрес Органа международной предварительной экспертизы: Федеральный институт промышленной собственности, Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		Уполномоченное лицо:  Т.Владимирова  Телефон №: (095)240-5888	

## ПИСЬМЕННОЕ СООБЩЕНИЕ

Международная заявка №  
PCT/RU 98/00420

## I. Основа сообщения

1. Настоящее сообщение составлено на основе следующих материалов ( Заменяющие листы, которые были представлены в Получающее ведомство в ответ на его предложение в соответствии со Статьей 14, расцениваются как "первоначально поданные" и не прикладываются к заключению, поскольку они не содержат исправлений):

- ☒ международная заявка , как она была подана
- ☐ описания, страницы \_\_\_\_\_ первоначально поданные  
страницы \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,  
страницы \_\_\_\_\_ поданные с письмом, полученным, \_\_\_\_\_
- ☐ пункты формулы, №№ \_\_\_\_\_ первоначально поданные,  
№№ \_\_\_\_\_ измененные по статье 19,  
№№ \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,  
№№ \_\_\_\_\_ поданные с письмом, полученным, \_\_\_\_\_
- ☐ чертежи, листы/фиг. \_\_\_\_\_ первоначально поданные,  
листы/фиг. \_\_\_\_\_ поданные вместе с требованием,  
листы/фиг. \_\_\_\_\_ поданные с письмом, полученным, \_\_\_\_\_

2. Изменения касаются изъятия: описание, страницы \_\_\_\_\_  
 пункты формулы №№ \_\_\_\_\_  
 чертежи, страницы/фиг. \_\_\_\_\_

3. ☒ Настоящее сообщение составлено без учета изменений т.к. они выходят за рамки первичных материалов заявки, как указано в дополнительном разделе (Правило 70.2 (с)).

## ПИСЬМЕННОЕ СООБЩЕНИЕ

Международная заявка №  
PCT/RU 98/00420

V. Утверждение в соответствии с Правилom 66.2(a)(ii) о том, отвечают ли пункты формулы критериям новизны(N), изобретательского уровня(IS) и промышленной применимости(IA), ссылки и пояснения, подтверждающие такое утверждение

## 1. Утверждение

Новизна (N)	Пункты	1-17	ДА
	Пункты		НЕТ
Изобретательский уровень (IS)	Пункты	1-17	ДА
	Пункты		НЕТ
Промышленная применимость(IA)	Пункты	1-17	ДА
	Пункты		НЕТ

## 2. Ссылки и пояснения

П.п. 1-17 формулы изобретения соответствуют критериям новизны и изобретательского уровня, поскольку приведенные в отчете о поиске документы, ни каждый в отдельности, ни в сочетании не раскрывают сущности заявленного способа регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера" (п.п. 1-8) и вариантов устройства для регулирования силы сопротивления гидравлического демпфера (п.п. 9-12, 13 и 14-17). Ни в одном из источников не раскрыты признаки, указанные в отличительной части каждого из независимых п.п.1,9,13,14.

## ПИСЬМЕННОЕ СООБЩЕНИЕ

Международная заявка №

PCT/RU 98/00420

Дополнительный раздел (используется, когда недостаточно места в каком-либо из разделов с I по VIII).

Продолжение раздела I: (лист 1)

Сообщение составлено без учета пунктов 9,12,14 представленной вместе с Требованием измененной редакции формулы, в которые включены признаки, не имевшие места, т.е. отсутствовавшие в первоначально поданных материалах заявки, такие как:

п. 9 - "конфигурация", в первоначальных материалах заявки, в частности в п.14 формулы имел место термин "профиль", означающий вид сбоку, сечение, разрез, в то время как термин "конфигурация" означает взаимное расположение предметов или их частей, образующих какую-либо фигуру;

п. 12 - "возможность линейного перемещения вдоль радиуса поршня, радиальное удаление ...", в первоначальных материалах, в частности, на с.36 описания, 8 строка снизу отмечено, что "...заслонки расположены в выемках... поршня и имеют возможность перемещения вдоль этих выемок". Указания на ориентацию выемок и перемещений в них отсутствовали.

п.14 - введен признак "... выполнен в виде стержня ...", в то время как в первоначальных материалах заявки элемент, на котором выполнены направляющие был определен как "штырь".



6248

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

To:

TERNOVSKY, Evgeny Ivanovich  
A/a 2233  
Chelyabinsk region  
Ozyorsk, 456787  
FÉDÉRATION DE RUSSIE

Date of mailing (day/month/year) 12 January 2000 (12.01.00)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference TT-01-PCT	
International application No. PCT/RU98/00420	International filing date (day/month/year) 17 December 1998 (17.12.98)

## 1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant      ☒ the inventor      ☐ the agent      ☐ the common representative

## Name and Address

TUROV, Vladimir Grigorievich  
Dzergynskogo ul., 56-179  
Chelyabinskoi oblast  
Ozersk, 456787  
Russian Federation

## State of Nationality

RU

## State of Residence

RU

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

## 2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person      ☐ the name      ☒ the address      ☐ the nationality      ☐ the residence

## Name and Address

TUROV, Vladimir Grigorievich  
microraion Zaozerny, 6-3-100  
Chelyabinskoi oblast  
Ozersk, 456780  
Russian Federation

## State of Nationality

RU

## State of Residence

RU

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

## 3. Further observations, if necessary:

## 4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office      ☐ the designated Offices concerned  
☐ the International Searching Authority      ☐ the elected Offices concerned  
☐ the International Preliminary Examining Authority      ☐ other:
The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Beatriz Morariu

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

1285  
09/744003  
**Translation**  
5060

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

11

Applicant's or agent's file reference -		<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/RU98/00420	International filing date (day/month/year) 17 December 1998 (17.12.98)	Priority date (day/month/year) 27 July 1998 (27.07.98)	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B60G 17/08, F16H 9/48			
<b>RECEIVED</b> MAY 16 2001 TO 3600 MAIL ROOM			
Applicant TERNOVSKIY, Yevgeniy Yvanovich			

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>5</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 27 December 1999 (27.12.99)	Date of completion of this report 12 October 2000 (12.10.2000)
Name and mailing address of the IPEA/RU	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/RU98/00420

## I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☒ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

**I. Basis of the report**

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

The report has been drawn up without taking into account the amendments, submitted according to PCT Article 19, to Claims 9, 12 and 14 of the invention, which comprise features not occurring in, i.e. missing from, the application materials originally filed, for example:

Claim 9: the introduction of the term "configuration" as opposed to that used in the original application materials, in particular:

In Claim 14 the term "profile" signifying a side view or cross-section, while the term "configuration" indicates the mutual arrangement of the objects or parts thereof forming a particular figure;

Claim 12: "the possibility of linear displacement along the piston radius, radial displacement ...", while in the original materials, in particular on page 36 of the description, eight lines from the bottom, it is noted that "...the dampers are arranged in recesses ... of the piston and are able to move along these recesses"; in addition, there are no references to the orientation of the recesses and the displacements therein.

Claim 14: the feature "... in the form of a rod ..." is introduced, while in the original application materials the element on which the guides are formed was defined as a "pin".

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/RU 98/00420

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

Claims 1-17 of the invention meet the criteria of novelty and inventive step, since the documents cited in the search report do not, either individually or in combination, disclose the essential features of the claimed process for adjusting the resistance of a hydraulic damper (Claims 1-8) or of the embodiments of a device for adjusting the resistance of a hydraulic damper (Claims 9-12, 13 and 14-17). None of the citations discloses the features indicated in the characterizing part of each of independent Claims 1, 9, 13 and 14.

All the claims meet the criterion of industrial applicability.